AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

CİLT 36 SAYI 428



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan V.
Prof. Dr. Tuğrul Tankut

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Raşit Gürdilek (grasit@tubitak.gov.tr)

Yayın Kurulu
Vural Altın
Beyazıt Çırakoğlu
Ahmet İnam
Cihan Saçlıoğlu
Sargun Tont

Yayın Koordinatörü
Duran Akca (duran@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Zeynep Tozar (zeynept@tubitak.gov.tr)

Araştırma ve Yazı Grubu
Gülgûn Akbaba (agulgun@tubitak.gov.tr)
Alp Akoğlu (akoglu@tubitak.gov.tr)
Deniz Candaş (denizc@tubitak.gov.tr)
Meltem Y. Coşkun (coskun@tubitak.gov.tr)
Zuhal Özer (zuhal@tubitak.gov.tr)
Gökhan Tok (tgokhan@tubitak.gov.tr)
Banu B. Tüysüzoğlu (banu@tubitak.gov.tr)
Serpil Yıldız (serpil@tubitak.gov.tr)
Elif Yılmaz (eyilmaz@tubitak.gov.tr)
Aslı Zülâl (zasli@tubitak.gov.tr)

Sanat Yönetmeni
Fulya Koçak (akture@tubitak.gov.tr)

Teknik Hazırlık Grubu
Ayşegül D. Bircan (abircan@tubitak.gov.tr)
Hülya Yılmazcan (hulyac@tubitak.gov.tr)

Okur İlişkileri
Vedat Demir (vdemir@tubitak.gov.tr)
Figen Ulaş (figen@tubitak.gov.tr)
Zeki Atalay (zeki@tubitak.gov.tr)
İbrahim Aygün (iaygun@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
Kemal Çetinkaya

Kaynaklar tükenmeye yüz tuttukça, maliyetler ve elektrik faturalarındaki rakamlar yükseldikçe, kentlerimizde kışın nefes alamaz hale geldikçe, yazın gittiğimiz tatil beldelerinde saçımız başımız gökten yağan küllerle beyazlaştıkça, fosil yakıtlara alternatif enerji kaynaklarının önemini daha iyi kavrıyoruz. Giderek artan çevre bilinci, temiz enerji istemlerini körüklüyor. Bol enerji olsun, evlerimizde, işyerlerimizde elektrik ikide bir kesilmesin istiyoruz. Ve tabii ki, ucuz enerji elde edelim istiyoruz. Doğal gaz faturalarını görünce dudağımız uçuklamasın, kışın çocukların okul parasını, kirayı düşünürken unuttuğumuz kömür parası hesapları altüst etmesin istiyoruz. Ama bir yandan da biliyoruz ki, istemek başka, elde etmek başka. Alternatif enerji kaynakları, öyle ha deyince geliştirilemiyor. Çoğu zaman pahalı yatırımlar, büyük altyapı projeleri gerektiriyor. Ne yazık ki, petrolümüz yok. Doğal gaza alıştık; ama pahalı. Kömür desen, kalitelisine güç yetişmiyor; kalitesizi de, ısıtmadığı gibi dışarıda havayı solunmaz hale getiriyor. Nükleer enerjiye çevreciler kızıyor, hidroelektrik kapasitemizi daha şimdiden zorlamaya başladık. Rüzgar enerjisi desen o da araştırma ve önemlice yatırım gerektiriyor. Güneş enerjisi kulağa hoş geliyor da, geçtiğimiz sayıda gördük, henüz göze alınabilir rakamlarla "kendi enerjisini üreten evler"bir süre düş olarak kalacak. Gelelim biyogaza!.. Neden bu konuyu işlemeye karar verdik? Biyogazın bir ulusal enerji tercihi olarak benimsenmesi, fazla ihtimal dahilinde değil. Bu konuyu seçmemizin nedenlerinden biri, sıkça kulağımıza gelmeye başlayan, ama fazla aşina olmadığımız bir enerji kaynağının daha yakından tanınmasına aracı olmak, üretim mekanizmalarını göstermek. Daha önemli bir neden, yerel, hatta bireysel ölçekli çözümler için uygun olması. Ama en önemlisi, isteğin sizlerden gelmesi. Mektupla olsun, elektronik postayla olsun, Web sayfamızdaki "Merak Ettikleriniz" köşemize gönderilen sorularla ya da "Mesaj Panosu"na bırakılan dileklerle olsun, biyogaz üretiminin nasıl yapılacağı, basit üretim metodlarının neler olduğu, tesislerin nasıl kurulabileceği konularında bilgi vermemiz, hatta yol göstermemiz istendi. Biz de, her zaman olduğu gibi enerji konusunda kendi mesleki birikiminin ötesinde dergimiz için de araştırmalar yapan ve yayımlatan Vural Altın hocamıza başvurduk. Biyogaz, her ne kadar kaynağı ve ürünü ilk bakışta zihnimizdeki temiz enerji kavramıyla pek bağdaşmıyor gibi görünse de, aslında temiz ve son derece ekonomik bir enerji elde etme yöntemi. Özellikle kırsal alanda yaygın kullanım alanı bulabilecek biyogaz, yalnızca hayvan artıklarındaki kötü koku sorununu gidermekle kalmıyor, yakıtını tüketecek yerde, daha değerli, daha faydalı bir ürün haline getiriyor. Ayrıca, kentlerden çok köyler ve çiftlikler için uygun bir enerji kaynağı olduğu için, sosyal adaletsizlikleri de belli ölçüde düzeltebilecek bir araç. Üretim tesislerinin büyüğü de yapılabiliyor, küçüğü de. Her zevke olmasa bile, her keseye uygun... Umarız, kapak konumuzda verilen bilgilerden, çizilen şekillerden çok sayıda okurumuz yararlanır. Biz, insanımızın yaratıcı zekâsına güvenenlerdeniz. Biliyoruz ki pek çok arkadaşımız, önerilen yöntemleri, planları verilen tesisleri kendi kişisel katkılarıyla çok daha verimli hale getireceklerdir. Onlara sesleniyoruz. Bulduğunuz çözümleri, başarılı uygulamalarınızın haberlerini bize gönderin. Olanaklar ölçüsünde dergimizde, Web sayfamızda, yayımlayalım, bu çözümlerin ihtiyacı olanlarca paylaşılmasına aracı olalım. Aile bağlarımızı daha da güçlendirelim.

Bu arada, "laf kalabalığına getirip unutturmaya çalışıyor" demeyesiniz diye, dergimizin fiyatına yaptığımız küçük zam affola!.. Uzun süre direndiğimiz bu zorunlu adım karşısında daha iyi bir dergi ve daha iyi bir hizmet için söz....

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 76 51 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 3.000.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Baskı : Promat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran Genel Müdür Yrd.: Sevda Çoban
Reklam Müdürü: Pınar Bahçekapılı
Tel: (212) 513 84 60-61 / Faks: 513 84 63
Türkocağı Caddesi 39/41 Cağaloğlu-İstanbul

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

Raşit Gürdilek

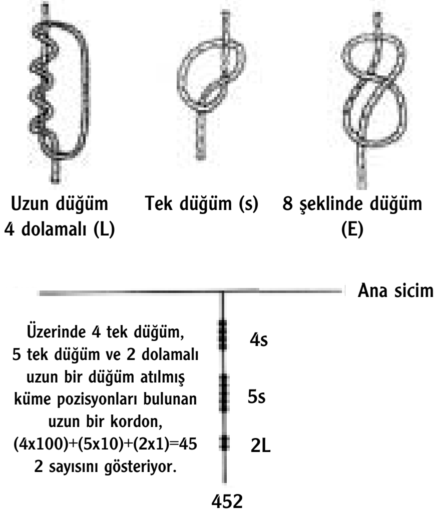
Arkeoloji

İnkaların Sicimli Bilgisayarı

İspanyol "fatihler"in kanlı istilasına kadar Güney Amerika'nın en görkemli uygarlıklarından birini oluşturan İnkalar, "yazısı olmayan tek büyük uygarlık olma" damgasından kurtulmak yolunda görünüyorlar. Çünkü İnkaların "khipu" denen düğümlü sicim demetlerinin, yalnızca bir hafıza yardımcısı ya da muhasebe aracı değil, aynı zamanda "üç boyutlu bir" yazı dili olduğu yolundaki işaretler çoğalıyor. Hatta khipuları ikili sistemi kullanan ilkel bir bilgisayara benzetenler de var. İspanyol istilacılar, başta bir hesap ya da muhasebe aracı olarak gördükleri khipularla fazla ilgilenmemişler. Ancak, günün birinde İspanyol askerlerin durdurdukları bir İnkanın, üzerinde bulunan sicim demetleriyle "İspanyolların sevap ve günahlarını kayda geçirdiğini" söylemesi üzerine sicim demetleri imha edilmeye başlanmış. Bu garip demetlerden yalnızca 600 kadarı günümüze kalmış bulunuyor. Khipular, 0,5-0,7 cm kalınlığında bir sicim üzerine tutturulan ve sayıları 100 ile 1500 arasında değişebilen daha ince sicimlerden oluşuyor. Bu ince sicimlerin üzerine bazen daha da ince sicim salkımlar ekleniyor. Tüm bu sicimlerin üzerinde irili ufaklı düğümler oluyor. Bilim tarihçisi L. Leland Locke 1923 yılında Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'ndeki 100 khipunun, hesap sonuçlarını kaydetmek için kullanıldığını kanıtladı. Sicimlerde 1 rakamını temsil edem düğümler sicimlerin altına atılıyor. Daha sonra bir tür ondalık sistemle, 10'ların, 100'lerin ve 1000'lerin düğümleri düzenli aralıklarla sicimlerin daha üst bölümlerine yerleşiyorlardı. Ancak Locke'un yöntemi, İspanyollardan kurtulan 600 khipunun hepsinin şifresini çözemediği gibi, bu düğümlerdeki sayıların neyin kayıtları olduğunu da açıklayabilmiş değildi. Bunun üzerine, khipuların bir tür yazı olabileceği yolundaki görüşler yeniden gündeme geldi. 1981 yılında Cornell Üniversitesi arkeologlarından Robert Ascher ve matematikçi karısı, khipuların yaklaşık beşte birinin "sayısal olmadığı" tezini ortaya attılar. 1997 yılındaysa bir tekstil uzmanı olan William J. Conklin, ilk kez sicimlerin son derece karmaşık eyrilme, dokunma ve boyanma biçimlerine dikkati çekti, Araştırmacı, sicimlerin her birinin farklı yapı ve boya kodu taşıdığına dikkat çekerek "bilginin %90'ının, daha düğümler bağlanmadan sicime yüklendiği" görüşünü öne sürdü. Bu yaklaşımı benimseyen Harvard Üniversitesi araştırmacılarından Gary Urton, sicim eyirme ve örmenin esaslarından yararlanarak İnkaların bir ikili tercihler sistemi geliştirdikleri görüşünde. Bu sistemde, sicimin yün ya da pamuk olması, ikili (binary) sistemde seçilmiş bir değeri ifade ediyor (tıpkı günümüz bilgisayarlarının kullandığı ikili kodda, 0 ya da 1'in ve bunların tekrarlarının bilgi depolamada kullanılması gibi). Sicimin dönüş yönü ve eğimi, demetteki sicimleri ana sicime bağlayan düğümlerin yönü (düz ya da ters ilmekler) bu ikili tercihler sisteminin birer parçası. Urton'a göre bütün bunlar dikkate alındığında, her düğüm "yedi-bit uzunluğunda bir dizge" haline geliyor. Her dizge de, 2^6 x 24 potansiyel bilgi ünitesinden birini kodluyor. Toplam 1536 olan bu bu birimler, sayısı 1000-1500 olduğu düşünülen Sümer çiviyazısı karakterlerinden biraz fazla. Mısır ve Maya hiyeroglif yazısındaki şekillerinse 2-3 katı. Bu durumda Urton, khipuların yalnızca bir yazı türü olmakla kalmayıp, tıpkı günümüz bilgisayarlarında kullanılan gibi, bir ikili kodlama sistemi olarak geliştirildiğini düşünüyor.

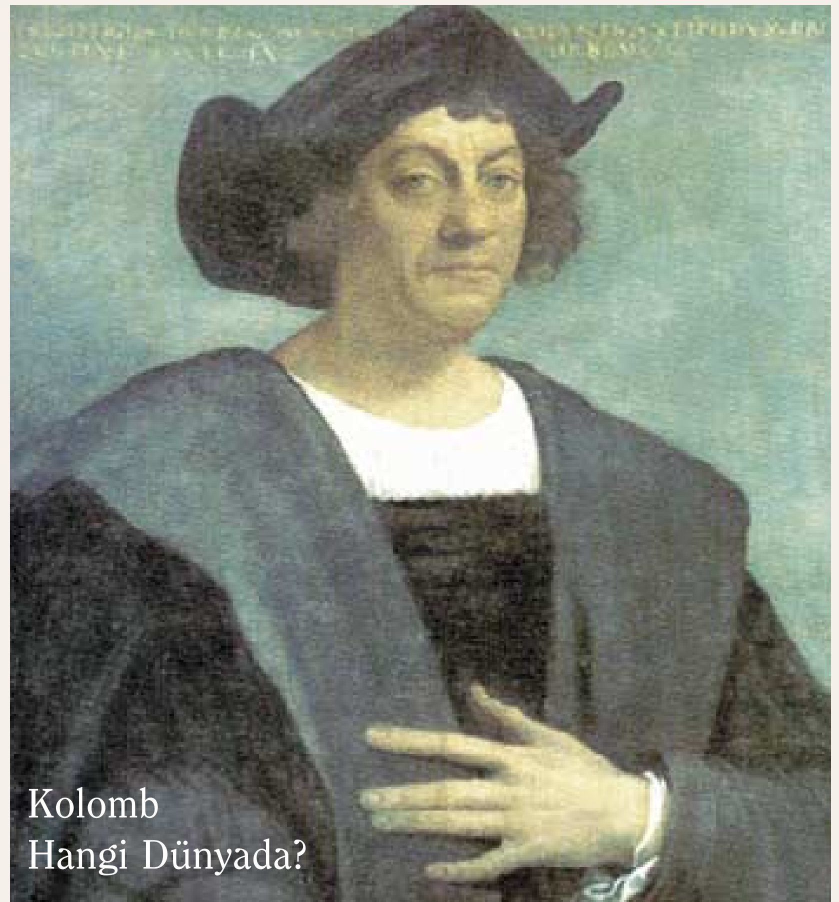


Tabii bu görüşe kuşkuyla bakanlar yok değil. Urton'un destekçilerinden olan Conklin bile, khipuların anlam içerdiği tezini kabul etmekle birlikte, bilgisayar analojisinin aşırı iddialı olduğunu söylüyor. Conk-



lin'e göre günümüz ikili bilgisayar kodundaki 1 ve 0'lar birbirlerinden bağımsızken, And dağlarında geçerli ikililik (dualite) kavramı, bizim bildiğimizden çok farklı. Bunlardaki karşıtlıklar, bir gelgit dalgası gibi, tek bir olgunun ters, ama birbirleriyle etkileşen görünümleri. Bazılarına göreyse, bütün bunlar, İnkaları yüceltme güdüsünün yol açtığı zorlama yorumlar. Bu eleştirmenlere göre khipular değişik bir hesap tahtasından başka bir şey değil. Tartışmayı noktalandıracak tek şey, khipuların yazı olduğunun kanıtlanması. Bunun için de Mısır hiyerogliflerinin çözümünü sağlayan ve üzerinde aynı metnin Mısırca ve daha önce çözülmüş başka dillerle yazılmış olduğu "Rosetta Taşı"nın bir benzeri, yani bir çeviri gerekiyor. 1996 yılında Clara Miccinelli adlı bir İtalyan amatör tarihçinin aile arşivinde, şiir kaydedilmiş bir khipunun ayrıntılı bir İspanyolca çevirisinin bulunduğunu iddia etmesi heyecan yarattıysa da, Miccinelli'nin belgelerini başkalarının kullanımına açmaması, umutları hayal kırıklığına dönüştürdü. Şimdi Urton ile, matematikçi ve web tasarımcısı Carrie Brezine, bir yandan kendi khipu veri tabanlarını oluştururken, bir yandan da kendi Rosetta taşlarını bulma çabasındalar: Örneğin Peru'nun Amazon bölgesinde tutulmuş bazı İspanyolca metinlerin, khipuların doğrudan çevirileri olduğu düşünülüyor.

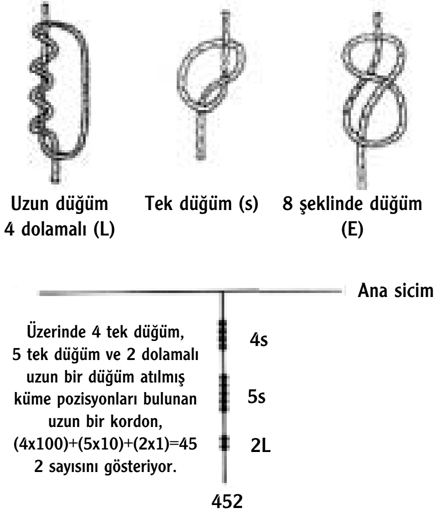
Science, 13 Haziran 2003
wiscinfo.doit.wisc.edu/chaysimire/ titulo2/khipus/what.htm



Kolomb Hangi Dünyada?

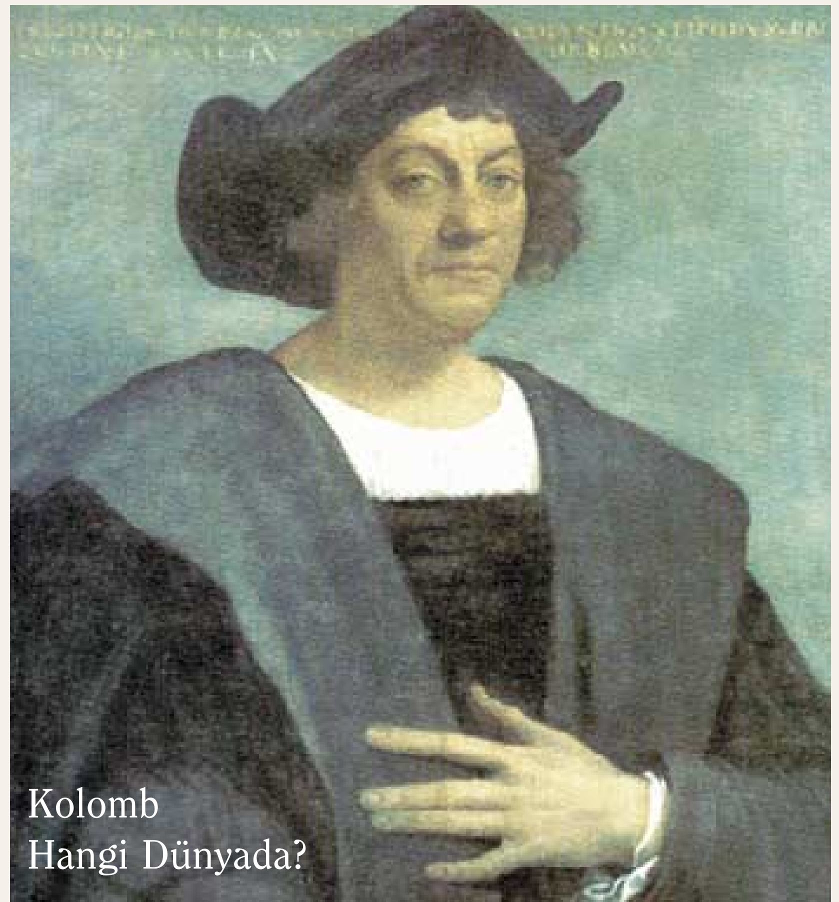
Amerika kıtasını keşfeden ünlü denizcinin kemiklerini, belki de soyunu çevreleyen sis perdesi yakında aralanacak. Adli tıp uzmanlarından kurulu uluslararası bir ekip, geçtiğimiz ay İspanya'nın Seville kenti katedralinde, oğlu ve kardeşininkiyle birlikte Kristof Kolomb'a ait olduğuna inanılan mezarı da açarak kemiklerden doku örnekleri topladılar. Granada Üniversitesi'nden Jose Lorente başkanlığındaki ekip, alınan dokulardan DNA örnekleri elde ederek, Kolomb'un İspanya'da mı, yoksa keşfettiği ve "Yeni Dünya" diye adlandırılan Amerika kıtası açıklarındaki Dominik Cumhuriyeti'nde mi gömülü olduğu bilmecesine kesin yanıt getirecek. Tarihçiler, Kolomb'ün 1506 yılındaki ölümünün ardından İspanya'da gömüldüğünü söylüyorlar. Ancak, daha sonra ünlü kaşif, vasiyetinde Amerika kıtalarında gömülmek isteğini yazdığından 1537 yılında kemikleri Santa Domingo katedraline gönderilmişti. Bazı tarihçilere göre kemikler 1899 yılında tekrar İspanya'ya gönderilmişti. Bilmeceyi çözmek için Lorente ve öteki uzmanlar, örneklerden mitokondriyal DNAçıkarmaya çalışacaklar. DNA, hücre çekirdeklerindeki kromozomların üstünden başka, hücrenin mitokondriya denen organelinde de bir miktar bulunuyor. Mitokondriyal DNA'nın özelliği, yalnızca anneden geçmesi. Ekip ayrıca, yalnızca erkeklere özgü Y-kromozomuna ait DNA da elde etmeye çalışacak. Eğer kemikler gerçekten Kolomb'unkilerse, mitokondriyal DNA'sının, kardeşininkiyle aynı olması gerekiyor. Kolomb'un Y kromozomundaki DNA'nınsa, oğlununkine uyması lazım. İncelemelerin, yine tartışmalı olan Kolomb'un milliyeti sorusuna da ışık tutması bekleniyor. İtalyanlar, Kolomb'un Cenova'da doğmuş olduğunu iddia ederken, başkaları kaşifin aslında İspanyol prensi Carlos de Viana'nın gayrımeşru oğlu olduğunu öne sürüyorlar. Prensin kemiklerine geçen yıl DNA testi yapılmıştı.

Science, 20 Haziran 2003



lin'e göre günümüz ikili bilgisayar kodundaki 1 ve 0'lar birbirlerinden bağımsızken, And dağlarında geçerli ikililik (dualite) kavramı, bizim bildiğimizden çok farklı. Bunlardaki karşıtlıklar, bir gelgit dalgası gibi, tek bir olgunun ters, ama birbirleriyle etkileşen görünümleri. Bazılarına göreyse, bütün bunlar, İnkaları yüceltme güdüsünün yol açtığı zorlama yorumlar. Bu eleştirmenlere göre khipular değişik bir hesap tahtasından başka bir şey değil. Tartışmayı noktalandıracak tek şey, khipuların yazı olduğunun kanıtlanması. Bunun için de Mısır hiyerogliflerinin çözümünü sağlayan ve üzerinde aynı metnin Mısırca ve daha önce çözülmüş başka dillerle yazılmış olduğu "Rosetta Taşı"nın bir benzeri, yani bir çeviri gerekiyor. 1996 yılında Clara Miccinelli adlı bir İtalyan amatör tarihçinin aile arşivinde, şiir kaydedilmiş bir khipunun ayrıntılı bir İspanyolca çevirisinin bulunduğunu iddia etmesi heyecan yarattıysa da, Miccinelli'nin belgelerini başkalarının kullanımına açmaması, umutları hayal kırıklığına dönüştürdü. Şimdi Urton ile, matematikçi ve web tasarımcısı Carrie Brezine, bir yandan kendi khipu veri tabanlarını oluştururken, bir yandan da kendi Rosetta taşlarını bulma çabasındalar: Örneğin Peru'nun Amazon bölgesinde tutulmuş bazı İspanyolca metinlerin, khipuların doğrudan çevirileri olduğu düşünülüyor.

Science, 13 Haziran 2003
wiscinfo.doit.wisc.edu/chaysimire/ titulo2/khipus/what.htm



Kolomb Hangi Dünyada?

Amerika kıtasını keşfeden ünlü denizcinin kemiklerini, belki de soyunu çevreleyen sis perdesi yakında aralanacak. Adli tıp uzmanlarından kurulu uluslararası bir ekip, geçtiğimiz ay İspanya'nın Seville kenti katedralinde, oğlu ve kardeşininkiyle birlikte Kristof Kolomb'a ait olduğuna inanılan mezarı da açarak kemiklerden doku örnekleri topladılar. Granada Üniversitesi'nden Jose Lorente başkanlığındaki ekip, alınan dokulardan DNA örnekleri elde ederek, Kolomb'un İspanya'da mı, yoksa keşfettiği ve "Yeni Dünya" diye adlandırılan Amerika kıtası açıklarındaki Dominik Cumhuriyeti'nde mi gömülü olduğu bilmecesine kesin yanıt getirecek. Tarihçiler, Kolomb'ûn 1506 yılındaki ölümünün ardından İspanya'da gömüldüğünü söylüyorlar. Ancak, daha sonra ünlü kaşif, vasiyetinde Amerika kıtalarında gömülmek isteğini yazdığından 1537 yılında kemikleri Santa Domingo katedraline gönderilmişti. Bazı tarihçilere göre kemikler 1899 yılında tekrar İspanya'ya gönderilmişti. Bilmeceyi çözmek için Lorente ve öteki uzmanlar, örneklerden mitokondriyal DNAçıkarmaya çalışacaklar. DNA, hücre çekirdeklerindeki kromozomların üstünden başka, hücrenin mitokondriya denen organelinde de bir miktar bulunuyor. Mitokondriyal DNA'nın özelliği, yalnızca anneden geçmesi. Ekip ayrıca, yalnızca erkeklere özgü Y-kromozomuna ait DNA da elde etmeye çalışacak. Eğer kemikler gerçekten Kolomb'unkilerse, mitokondriyal DNA'sının, kardeşininkiyle aynı olması gerekiyor. Kolomb'un Y kromozomundaki DNA'nınsa, oğlunun-kine uyması lazım. İncelemelerin, yine tartışmalı olan Kolomb'un milliyeti sorusuna da ışık tutması bekleniyor. İtalyanlar, Kolomb'un Cenova'da doğmuş olduğunu iddia ederken, başkaları kaşifin aslında İspanyol prensi Carlos de Viana'nın gayrımeşru oğlu olduğunu öne sürüyorlar. Prensin kemiklerine geçen yıl DNA testi yapılmıştı.

Science, 20 Haziran 2003



Fizik



Kuark-Gluon Plazması Oluştu mu?

Kuarklar, günümüz fiziğinin temel kitabı olan Standart Model'e göre maddeyi oluşturan temel parçacıklardan. Bunlar ve karşı-madde (ters elektrik yük taşıyan ikizleri) karşılıklarının çeşitli bileşimleri, farklı parçacık ailelelerini oluşturuyor. Örneğin, protonlar ve nötronlar, üç kuarkın farklı bileşimleri. Bu kuarkları ve protonlarla, nötronları atom çekirdekleri içinde bir arada tutansa, gluon adlı kuvvet taşıyıcı parçacıklar. Bu gluonlar öylesine güçlü ki, ne kendileri serbest halde görülebiliyorlar, ne de kuarkların çekirdek dışına çıkıp kendi başlarına dolanmalarına izin veriyorlar. Bu serbestlik, yani kuarklarla gluonların serbest halde bir arada bulundukları, kuark-gluon plazması (İngilizce'deki adıyla Quark-Gluon Plasma, kısaca QGP) diye adlandırılan ortam, evreni ortaya çıkaran Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin birkaç milyonda biri süresince var olabilmiş. Daha sonra, giderek soğuyan evrenin enerjisi, glüonlarla kuarkların serbest dolaşımına izin vermemiş ve bunlar madde parçacıkları içinde sürekli hapse mahkum edilmişler.
Evrenin başlangıç anlarındaki ortamı laboratuvarda yeniden yaratarak henüz yanıtı bulunamamış soruları aydınlatmak, fizikçilerin ötedenberi peşinde koştukları bir düş. Bu ortama yaklaşmaya izin veren araçlarsa güçlü parçacık hızlandırıcıları. İsviçre'deki Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı (CERN) ile ABD'deki rakip hızlandırıcılarda bu amaçla çeşitli deneyler yapıldı ve zaman zaman QGP gözlendiği yolunda açıklamalar oldu. Ancak, yapılan açıklamalarda, gözlenen QGP işaretlerinin, başka nedenlerden kaynaklanıp kaynaklanmadığı sorusuna kesin bir yanıt getirilemiyordu. Şimdiyse ABD'deki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar, bu yanıta biraz daha yaklaşmış görünüyorlar. Laboratuvardaki Relativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısı (RHIC) adlı makinede, yıllardır ağır altın iyonları kafa kafaya çarpıştırılarak, oluşan çarpışma enkazında QGP işaretleri aranıyor.
Peki, kuarklarla gluonların serbest kaldıkları nasıl anlaşılacak? Herhangi bir parçacık hızlandırıcısında ışık hızının çok yakınına (%99'dan fazlasına) kadar hızlandırılan parçacıklar çarpıştıklarında, bir proton ya da nötrondan bir kuark çiftinin ters yönlerde fırladığı olur. Bu kuarkların enerjisi giderek maddeye dönüştüğünden, farklı parçacıklar ortaya çıkar ve bunlar da çok kısa ömürleri süresince bozunarak daha farklı parçacıklara dönüşürler. Sonuçta, zıt yönlerde seyreden, ancak hassas dedektörlerce saptanabilen ve fizik dilinde "jet" diye adlandırılan parçacık fıskiyeleri oluşur.
Bu jetler çok sayıda parçacık çarpışmasında ve geniş bir enerji aralığında oluşabildiğinden, tek başlarına QGP oluşumunun kanıtı sayılamaz. Kuarklarla gluonların (inanılmayacak kadar kısa bir süre için de olsa) serbest kalmasının ilginç bir imzası var: Bazı çarpışmalarda bir kuark çiftinin çekirdekten fırlamasına karşın, dedektörler yalnızca tek bir jet belirleyebiliyorlar. Bu durum, jet sönümlenmesi diye adlandırılıyor. Araştırmacılara göre bu jet sönümlenmesi, QGP'nin varlığının kanıtı. Yorum şu: çarpışma öyle şiddetli ve oluşan çarpışma enerjisi öylesine büyük ki, çe-



kirdekteki gluon ve kuarklar çekirdek dışına fırlayarak çarpışma yönündeki jette oluşan enkaz parçacıklarının delip geçemeyeceği son derece sıcak ve yoğun bir bölge oluşturuyorlar. Böylece alışılageldik parçacık fiskiyesi ortaya çıkmıyor.
Peki, bu jet sönümlenmesi başka nedenlerden kaynaklanıyor olamaz mı? Brookhaven araştırmacıları bu soruya yanıt verebilmek için son aylarda ilginç başka bir deneye girişmişler: Altın iyonlarını birbirleriyle çarpıştırmak yerine, döteron denen ve yalnızca bir protonla bir nötrondan oluşan bir parçacıkla çarpıştırmaya başlamışlar. Çarpışma sonucu, yine çekirdekteki kuarkların saçılması bekleniyor. Ancak, hesaplar çarpışma enerjisinin QGP ortaya çıkaracak kadar büyük olmamasını gerektiriyor.
Bu nedenle araştırmacılar şöyle bir fikir yürütmüşler: Eğer jet sönümlenmesi gerçekten QGP oluşmasından kaynaklanıyorsa, daha düşük enerjili Altın-döteron çarpışmasında görünmemesi gerekiyor. Ama eğer sönümlemede başka nedenler rol oynuyorsa, Altın-döteron çarpışmasında da, altın-altın çarpışmalarında olduğu gibi jet sönümlenmesi görülmeli.
Deneylerin sonucu açık: Jet sönümlenmesi yok. Demek ki, altın-altın çarpışmalarındaki sönümlenmeye, kuark gluon plazmasının oluşma kanıtı olarak daha büyük bir güvenle bakılabilir. Ama araştırmacılar gene de kesin konuşmaktan kaçınıyorlar ve sonucun "geçerli bir alternatif açıklamanın yokluğunu ortaya koyduğu" biçimde yorumlamayı tercih ediyorlar. Bu durumda, kesin kanıt için gözler RHIC'in sonbaharda başlayacak olan yeni çalışma dönemine çevrilmiş bulunuyor. Yeni deneylerde araştırmacılar J/Ψ parçacıklarının tahrip olması gibi QGP'nin daha kesin kanıtlarını gözlemeye çalışacaklar. O zamana kadar da fizikçiler, 5'le 5'in toplamının bir çift sayı olduğunu kanıtlayan, ancak bu sayının 10'mu yoksa 12'mi olduğu konusunda kesin bir şey söyleyemeyen kuramlarıyla birlikte yaşamayı sürdürecekler.

Science, 20 Haziran 2003
Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 18 Haziran 2003

Kurt Deliği'nden Geçmek Mümkün mü?

Uzayzaman içinde kestirme yollar sağlayan ve uzay gemilerini bir anda evrenin öteki ucuna ulaştıran "kurt delikleri", bilimkurgunun standart malzemelerinden. Çoğumuzun üzerinde düşünmeyi bile gereksiz bulup gerçekmiş gibi kabul etme eğiliminde olduğumuz bu fantezi, onyıllardır teorik fizikçileri düşündürüyor. Şimdiye kadar birçok fizikçinin ulaştığı yargı, bu kurt deliklerinin (teorik olarak) var olabileceği, ama uzay gemilerinin büyük olasılıkla bunların içinden geçemeyeceği merkezindeydi. Ancak, şimdi bir grup fizikçi, bir kurt deliğini geçilebilir kılmanın şaşırtıcı ölçüde koşlay olduğunu ileri sürüyor. Yeni Zelanda'daki Victoria Üniversitesi'nden Matt Visser, bir seyahat acentesine koşup Andromeda'ya bilet ayırtmaya kalkabilecek acelecileri uyarıyor. "Ne bugünün ne de bugünden görülebilen geleceğin teknolojisiyle bir kurt deliği oluşturmak olanaksız" diyor. "Ancak, kurtdelikleri üzerinde çalışmak, bize az çok anlayabildiğimiz kuramları (genel görelilik ve kuantum mekaniği) alıp kafa kafaya vurdurarak, ortaya neyin çıktığını incelemek olanağı sağlıyor". Genel görelilik insanların ya da kütlesi olan herhangi bir cismin ışıktan daha hızlı yol almasını yasaklıyorsa da, kurt delikleri uzayzamanda kestirme yollar anlamına geldiği için bu yasağın etrafından dolaşılabiliyor. Buna karşılık fizikçilerin çoğu, uzayzaman köprülerinden geçmenin ağır bir bedeli olduğu düşüncesindeydiler. Nedeni, genel göreliliğin kurt deliklerinin birer zaman makinesine de dönüşmesine izin vermesi. Böyle olunca da insanların zamanda geriye giderek, örneğin, kendilerini dünyaya getiren ana-babalarını öldürmelerine, yani fizikte asla kabul edilemeyecek paradokslara (çelişki) yol açabiliyor. Paradokslara izin verilmediğine göre, tıpkı karadeliklerin çevresinde bulunan ve içine düşüldüğünde artık bir daha geriye çıkılamayan "olay ufku" gibi, kurt deliklerinin ağzında da içeri giren insanların bir daha çıkamayacakları bir olay ufku bulunduğu varsayılıyordu. Doğa, paradoksları önlemek için adeta bir tür "kozmik sansür" uyguluyordu. Ancak California Teknoloji Enstitüsü'nden kuramsal fizikçi Kip Thorne ve öğrencileri, 1998 yılında bu olay ufkunu ortadan kaldıracak bir yol buldular. Kurt deliğinin boğazına bir parça "egzotik madde", yani aynı hacimdeki boş uzayın enerjisinden daha az enerji taşıyan madde konduğunda, uzay yolcusu olay ufkunu ortadan kaldırıp kurt deliğinden geçebiliyordu. Kuantum mekaniği kuralları, zaten bu egzotik maddenin boş zannedilen uzayda mini ölçeklerde her an ortaya çıkıp yok olmasını gerektiriyor. Ne var ki, bu kuantum dozların, mikro ölçekli olmayan kurt deliklerindeki olay ufkunu kaldırmaya yetmeyeceği düşünülüyordu. Ancak, Vissner ve ekip arkadaşları, Physical Review Letters dergisinin Haziran sayısında, son derece simetrik bir kurt deliğini incelediler ve karmaşık bir matematikle, olay ufkunu yok etmek için ne kadar egzotik madde gerektiğini hesapladılar. Sonuçta, şimdiye kadar inanılanın tersine kuantum ölçekte bir egzotik maddenin bile, kurt deliğini içinden geçilir yapabileceğini gösterdiler. Ancak, öteki kurt deliği teorisyenleri Vissner'in hesaplarına biraz ihtiyatla bakılması gerektiği görüşündeler. Örneğin, NASA'nın Pasadena Jet Fiziği Laboratuvarı'nda görevli Türk fizikçi Ulvi Yurtsever, "Ben olsam, az bir egzotik maddeyle olay ufkunun işini bitirebileceğim iddiasında bulunmadan önce iyice düşünürdüm" diyor. Yurtsever'e göre denklemler büyük miktarda egzotik maddenin, biraz daha az normal maddeyle etkisizleştirilmesine izin veriyor". Şimdilik, Vissner ve arkadaşları dahil hiç kimse, kurt deliklerinin beratını almak için patent bürosuna koşturmuyorlar. Ancak, yoğunlaşan çalışmalar, kurtdelikleri için uzay zaman tünelinin ucunda nihayet ışık göründüğünü gösteriyor.

Science, 6 Haziran 2003

kirdekteki gluon ve kuarklar çekirdek dışına fırlayarak çarpışma yönündeki jette oluşan enkaz parçacıklarının delip geçemeyeceği son derece sıcak ve yoğun bir bölge oluşturuyorlar. Böylece alışılageldik parçacık fiskiyesi ortaya çıkmıyor.
Peki, bu jet sönümlenmesi başka nedenlerden kaynaklanıyor olamaz mı? Brookhaven araştırmacıları bu soruya yanıt verebilmek için son aylarda ilginç başka bir deneye girişmişler: Altın iyonlarını birbirleriyle çarpıştırmak yerine, döteron denen ve yalnızca bir protonla bir nötrondan oluşan bir parçacıkla çarpıştırmaya başlamışlar. Çarpışma sonucu, yine çekirdekteki kuarkların saçılması bekleniyor. Ancak, hesaplar çarpışma enerjisinin QGP ortaya çıkaracak kadar büyük olmamasını gerektiriyor.
Bu nedenle araştırmacılar şöyle bir fikir yürütmüşler: Eğer jet sönümlenmesi gerçekten QGP oluşmasından kaynaklanıyorsa, daha düşük enerjili Altın-döteron çarpışmasında görünmemesi gerekiyor. Ama eğer sönümlemede başka nedenler rol oynuyorsa, Altın-döteron çarpışmasında da, altın-altın çarpışmalarında olduğu gibi jet sönümlenmesi görülmeli.
Deneylerin sonucu açık: Jet sönümlenmesi yok. Demek ki, altın-altın çarpışmalarındaki sönümlenmeye, kuark gluon plazmasının oluşma kanıtı olarak daha büyük bir güvenle bakılabilir. Ama araştırmacılar gene de kesin konuşmaktan kaçınıyorlar ve sonucun "geçerli bir alternatif açıklamanın yokluğunu ortaya koyduğu" biçimde yorumlamayı tercih ediyorlar. Bu durumda, kesin kanıt için gözler RHIC'in sonbaharda başlayacak olan yeni çalışma dönemine çevrilmiş bulunuyor. Yeni deneylerde araştırmacılar J/Ψ parçacıklarının tahrip olması gibi QGP'nin daha kesin kanıtlarını gözlemeye çalışacaklar. O zamana kadar da fizikçiler, 5'le 5'in toplamının bir çift sayı olduğunu kanıtlayan, ancak bu sayının 10'mu yoksa 12'mi olduğu konusunda kesin bir şey söyleyemeyen kuramlarıyla birlikte yaşamayı sürdürecekler.

Science, 20 Haziran 2003
Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 18 Haziran 2003

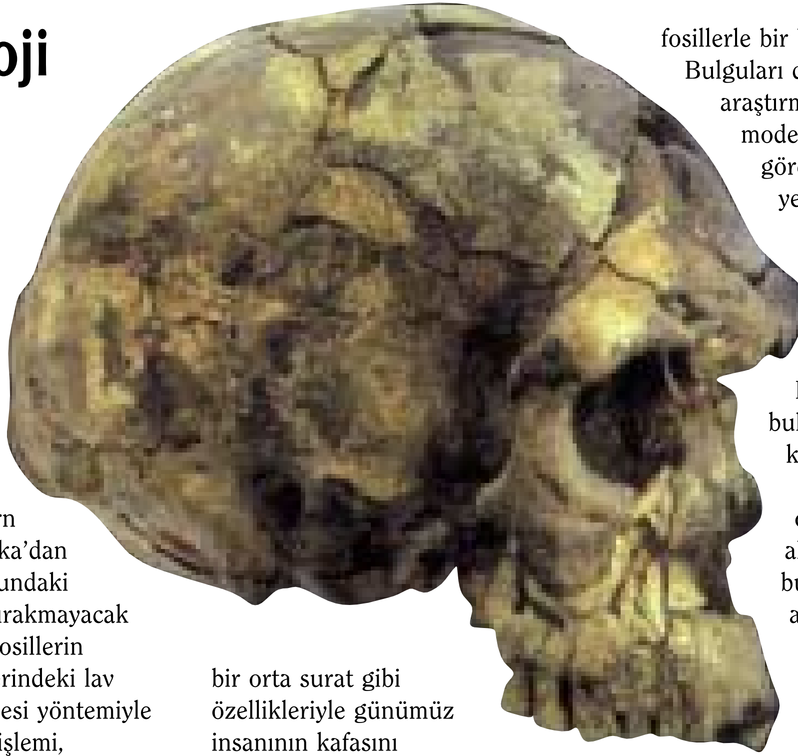
Kurt Deliği'nden Geçmek Mümkün mü?

Uzayzaman içinde kestirme yollar sağlayan ve uzay gemilerini bir anda evrenin öteki ucuna ulaştıran "kurt delikleri", bilimkurgunun standart malzemelerinden. Çoğumuzun üzerinde düşünmeyi bile gereksiz bulup gerçekmiş gibi kabul etme eğiliminde olduğumuz bu fantezi, onyıllardır teorik fizikçileri düşündürüyor. Şimdiye kadar birçok fizikçinin ulaştığı yargı, bu kurt deliklerinin (teorik olarak) var olabileceği, ama uzay gemilerinin büyük olasılıkla bunların içinden geçemeyeceği merkezindeydi. Ancak, şimdi bir grup fizikçi, bir kurt deliğini geçilebilir kılmanın şaşırtıcı ölçüde koşlay olduğunu ileri sürüyor. Yeni Zelanda'daki Victoria Üniversitesi'nden Matt Visser, bir seyahat acentesine koşup Andromeda'ya bilet ayırtmaya kalkabilecek acelecileri uyarıyor. "Ne bugünün ne de bugünden görülebilen geleceğin teknolojisiyle bir kurt deliği oluşturmak olanaksız" diyor. "Ancak, kurtdelikleri üzerinde çalışmak, bize az çok anlayabildiğimiz kuramları (genel görelilik ve kuantum mekaniği) alıp kafa kafaya vurdurarak, ortaya neyin çıktığını incelemek olanağı sağlıyor". Genel görelilik insanların ya da kütlesi olan herhangi bir cismin ışıktan daha hızlı yol almasını yasaklıyorsa da, kurt delikleri uzayzamanda kestirme yollar anlamına geldiği için bu yasağın etrafından dolaşılabiliyor. Buna karşılık fizikçilerin çoğu, uzayzaman köprülerinden geçmenin ağır bir bedeli olduğu düşüncesindeydiler. Nedeni, genel göreliliğin kurt deliklerinin birer zaman makinesine de dönüşmesine izin vermesi. Böyle olunca da insanların zamanda geriye giderek, örneğin, kendilerini dünyaya getiren ana-babalarını öldürmelerine, yani fizikte asla kabul edilemeyecek paradokslara (çelişki) yol açabiliyor. Paradokslara izin verilmediğine göre, tıpkı karadeliklerin çevresinde bulunan ve içine düşüldüğünde artık bir daha geriye çıkılamayan "olay ufku" gibi, kurt deliklerinin ağzında da içeri giren insanların bir daha çıkamayacakları bir olay ufku bulunduğu varsayılıyordu. Doğa, paradoksları önlemek için adeta bir tür "kozmik sansür" uyguluyordu. Ancak California Teknoloji Enstitüsü'nden kuramsal fizikçi Kip Thorne ve öğrencileri, 1998 yılında bu olay ufkunu ortadan kaldıracak bir yol buldular. Kurt deliğinin boğazına bir parça "egzotik madde", yani aynı hacimdeki boş uzayın enerjisinden daha az enerji taşıyan madde konduğunda, uzay yolcusu olay ufkunu ortadan kaldırıp kurt deliğinden geçebiliyordu. Kuantum mekaniği kuralları, zaten bu egzotik maddenin boş zannedilen uzayda mini ölçeklerde her an ortaya çıkıp yok olmasını gerektiriyor. Ne var ki, bu kuantum dozların, mikro ölçekli olmayan kurt deliklerindeki olay ufkunu kaldırmaya yetmeyeceği düşünülüyordu. Ancak, Vissner ve ekip arkadaşları, Physical Review Letters dergisinin Haziran sayısında, son derece simetrik bir kurt deliğini incelediler ve karmaşık bir matematikle, olay ufkunu yok etmek için ne kadar egzotik madde gerektiğini hesapladılar. Sonuçta, şimdiye kadar inanılanın tersine kuantum ölçekte bir egzotik maddenin bile, kurt deliğini içinden geçilir yapabileceğini gösterdiler. Ancak, öteki kurt deliği teorisyenleri Vissner'in hesaplarına biraz ihtiyatla bakılması gerektiği görüşündeler. Örneğin, NASA'nın Pasadena Jet Fiziği Laboratuvarı'nda görevli Türk fizikçi Ulvi Yurtsever, "Ben olsam, az bir egzotik maddeyle olay ufkunun işini bitirebileceğim iddiasında bulunmadan önce iyice düşünürdüm" diyor. Yurtsever'e göre denklemler büyük miktarda egzotik maddenin, biraz daha az normal maddeyle etkisizleştirilmesine izin veriyor". Şimdilik, Vissner ve arkadaşları dahil hiç kimse, kurt deliklerinin beratını almak için patent bürosuna koşturmuyorlar. Ancak, yoğunlaşan çalışmalar, kurtdelikleri için uzay zaman tünelinin ucunda nihayet ışık göründüğünü gösteriyor.

Science, 6 Haziran 2003



Antropoloji



Modern İnsanların En Eskisi

Aralarında bir Türk paleontologun da bulunduğu bir ekipçe Etiyopya'da bulunan üç kafatası fosili, günümüz modern insanının atasının Afrika'dan Dünya'ya yayıldığı yolundaki kuramı kuşkuya yer bırakmayacak biçimde doğruluyor. Fosillerin bulunduğu toprak üzerindeki lav kalıntılarının incelenmesi yöntemiyle yapılan tarihlendirme işlemi, sahiplerinin 154.000 ile 160.000 yılları arasında yaşamış olduğunu ortaya koyuyor. Daha önce modern insana ait olduğundan kuşku duyulmayan en eski kalıntılar 90.000-120.000 yaşında olduğu belirlenen üç kafatası fosiliydi. Bunlar da Afrika'da değil, bugün İsrail topraklarında bulunan Qafzeh ve Skhul mağaralarında bulunmuştu. Bulunma tarihleri 1997 olmasına karşın inceleme sonuçları Nature dergisinde geçtiğimiz ay yayımlanan fosiller, Adis Ababa'nın 230 kilometre güneyinde ikisi toprak üzerinde, birisi de gömülü durumda bulunmuş. California Üniversitesi'nden (Berkeley) Tim White başkanlığındaki ekipte bulunan ve fosillerden birini bulan Türk paleontolog, Cesur Pehlivan. Fosillerin temizlenmesi, hazırlanması ve parçaların yeniden birleştirilmesi üç yıl sürmüş. Daha sonra da bunlar dünyanın başka yerlerinde bulunan 6000 öteki fosille karşılaştırılmış. Sonuçta, şimdiye kadar bulunan en bütün yetişkin kafatası fosilinin açık bir *Homo sapiens* damgası taşıdığı belirlenmiş. Nitekim, pentagon biçimli beyin kabı, geniş üst yüz, hafifçe kubbeli bir alın bölgesi, düz bir orta surat gibi özellikleriyle günümüz insanının kafasını andırıyor. Hatta, daha eski hominid fosillerinin alınlarında ki kalın kaş çıkıntısı da modern insandaki gibi bölünmüş durumda. 1450 santimetreküp hacmindeki beyin kabıysa, günümüz insanınınkinden biraz daha büyük. Ancak, beyin kabının arkasında bir kemik çıkıntısı ve çıkık kaş bölgesi gibi ilkel bazı özellikler, Afrika'da daha önce bulunmuş hominid fosillerle bir bağ oluşturuyor. Bulguları değerlendiren araştırmacılar, sahiplerini modern insana yakın gördükleri için, fosilleri yerel Afar dilindeki "yaşlı" kelimesinin karşılığını kullanarak *H. sapiens idaltu* olarak tanımlamış bulunuyorlar. Fosillerin yanında bulunan araç, gereç ve kemikler, modern insanın bilinen en eski atalarının oldukça gelişkin taş aletler kullandıklarını ve bunlarla avladıkları su aygırı (hipopotam) ve manda gibi hayvanlarla beslendiklerini gösteriyor. Harvard Üniversitesi'nden arkeolog Ofer Bar-Yosef , bu fosillerin Skhul ve Qafzeh'de yaşamış olan insanların öncülleri olduğundan kuşku bulunmadığını vurguluyor. Araştırmacılara göre, yeni fosillerin bir özelliği de Neandertallere benzememeleri. Neandertaller, Avrupa'da 400.000 yıl önce ortaya çıkıp 30.000 yıl önce de birden ortadan yok olan bir insan türü. Bu saptama önemli, çünkü modern insanın kökeniyle ilgili tartışmalarda azınlığın savunduğu bir görüş, günümüzde yaşayan insanların DNA'larını temel olarak Afrika'dan çıkan modern insandan miras almakla birlikte Avrupa'daki Neandertallerle, Asya'daki öteki eski insanlardan da bir miktar genetik malzeme edindiklerini öne sürüyor. Washington Üniversitesi'nden Erik Trinkaus'a göre "son fosiller de Neandertallerin, modern insan soyunun bir parçası olmadığını ortaya koyuyor." Araştırmacı, bununla birlikte bu modern Afrikalıların daha sonra Neandertallerle ve öteki eski insan türleriyle karışma olasılığının gözardı edilemeyeceğini de belirtiyor.



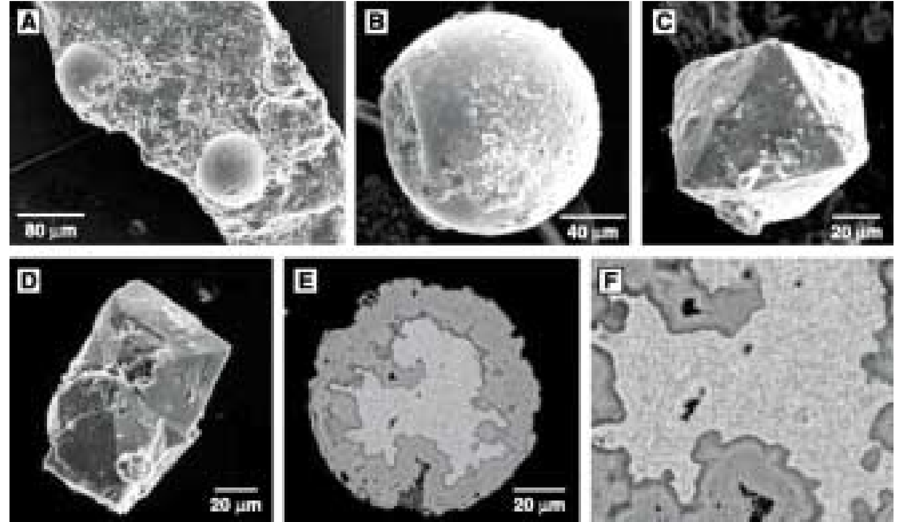
Bugünkü İsrail'de bulunan Skhul mağarası, Afrika'dan çıkan modern insanın yol üstünde uğradığı bir durak.

Science, 13 Haziran 2003

Paleontoloji

Katil Gökcismi Fas'ta Bulundu

Amerikalı ve Faslı araştırmacılardan kurulu bir ekip, Fas çölünde bundan 380 milyon yıl önce Dünya'ya çarparak deniz canlılarının önemli bir kısmının toptan yok olmasına yol açan bir gökcisminin izlerini belirledi.
Louisiana Eyalet Üniversitesi Jeoloji ve Jeofizik Bölümü'nden Brooks Ellwood ve ekip arkadaşlarının Science dergisinde yayımladıkları bulgular, büyük bir göktaşının Dünyamıza çarptığının fiziksel ve kimyasal kanıtlarından oluşuyor. Çarpmanın, tüm dünyadaki deniz canlılarının %40'ının yok olmasıyla sonuçlandığı düşünülüyor.
Orta Devonyen zamanında Eifelyen-Givetyen dönemleri arasındaki sınır tortulda belirlenen çarpma izleri, Kacák/otomari toplu yokoluşu diye bilinen olayın tarihiyle örtüşüyor. Daha önce, yalnızca bir başka krater, Şimdi Meksika Körfezi'nin altında bulunan Chixculub krateri, büyük bir toplu yokoluşla ilintilendirilebilmişti. 65 milyon yıl önce meydana gelen bu olayda da Kuzey Amerika kıtasına çarpan bir asteroid, küresel yangınlara, sel baskınlarına ve atmosferin toz ve dumanla kaplanmasına yol açarak, başta dinozorlar olmak üzere kara ve deniz canlılarının büyük bölümünün ortadan kalkmasına neden olmuştu.



Araştırmacıların Fas'ta Anti Atlas çölünde Cebel Mech Irdane adlı oluşumun üzerinde belirledikleri kraterdeki çarpışma izleri, Chixculub olayının bıraktığı izlerle büyük ölçüde uyuşuyor. Bunlar, üzerinde şok çizikleri ya da yüksek sıcaklığın yol açtığı yüzey bozulmaları bulunan mikroskopik kuvars parçacıkları, çarpma tortulunda bazı elementlerin (nikel, krom, arsenik, vanadyum ve kobalt) derişimlerindeki ani yükselme, bazı karbon izotoplarının oranındaki ani düşüş, deniz seviyesinin ani değişiminden ve çarpmanın yol açtığı erozyondan kaynaklanan manyetik alan anormallikleri ve çarpma tortulunun hemen üstündeki katmanlarda, yeni deniz canlı türlerinin fosilleri. Araştırmacılar bunu, çarpma sonucu ortadan kalkan canlıların bıraktığı büyük boşluğun, yeni ortaya çıkan ve hızla çeşitlenen canlılarca doldurulmuş olmasına bağlıyorlar. Bulgu ayrıca, çok sayıda felaketin evrim sürecine yön verdiği düşüncesini destekleyen bir kanıt olarak değerlendiriliyor.

Science, 13 Haziran 2003



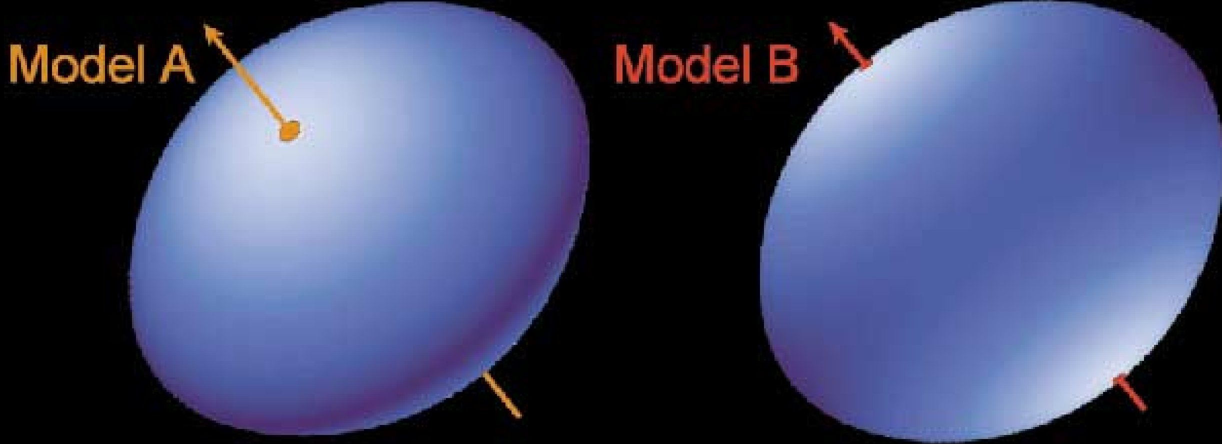
Gama Işını Patlamalarının Suçlusu Hipernovalar

Geçtiğimiz 29 Mart günü meydana gelen bir gama ışını patlaması, evrende meydana gelen bu en şiddetli olayların kaynağını kesin olarak belirledi. Araştırmacıların, 19 Haziran'da Nature dergisinde yayımladıkları analiz sonuçları, patlamanın hipernova denen büyük bir süpernova patlamasından kaynaklandığını gösteriyor.
Son yıllarda gökbilimcilerin ilgi odağı olan gama ışını patlamaları, evrenin her yerinde hemen hergün gerçekleşiyor. Böyle bir patlama sırasında yayılan enerji, gama dalga boylarında tüm evrenden gelen ışınımı bastırıyor. Patlamalar saniyenin kesirlerinden, 100 saniyeye kadar sürebiliyor ve kabaca kısa ve uzun patlamalar olarak iki ana gruba ayrılıyor. Patlamalar gama ışınlarını izlemek için geliştirilmiş uzay teleskoplarınca saptanabiliyor. Gerçi gama ışınımı daha sonra yerini, daha uzun dalgaboylarındaki ışınıma bırakıyor ve bu ardıl ışınım, yeryüzündeki teleskoplarla da gözlenebiliyor. Ancak, gama ışın patlamaları rastgele, gökyüzünün herhangi bir yerinde meydana geldiği için, ardıl ışınımı yakalayabilmek her zaman mümkün olmuyor.
29 Mart patlamasıysa, birçok bakımdan araştırmacıların işini kolaylaştırdı. Bir kere, öteki patlamalar 10 milyar ışık yılı kadar uzaklıkta meydana gelirken, bunun saptanan uzaklığı "yalnızca" 2 milyar ışık yılı kadar. Ayrıca ardıl ışıması da geç ortaya çıktığı ve görece uzun sürdüğü için Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'ndeki gelişmiş aygıtlarla ayrıntılı bir tayf ölçümü yapılabildi. Tayfölçümleri, patlamanın süpernova denen en enerjik türünden olduğunu gösteriyor.

Patlamanın uzaya savurduğu sıcak gaz katmanlarının, saniyede 30.000 km hızla genişlediği belirlenmiş. Bu, olayın Güneş'ten 25 kat daha ağır dev bir yıldızın ölüm imzası olduğunu gösteriyor. Hipernova patlamasının yaydığı ışınımı, daha yakında meydana gelenlerde izlenenlerle karşılaştıran gözlemciler, hipernova patlamasıyla gama ışını patlamasının bir iki günlük bir aralık içinde peşpeşe meydana geldiğini belirlemişler. Vardıkları sonuç, hipernovayla, bununla ilgili gama radyasyonunun ortak bir süreçten kaynaklandığı. Patlamanın, ömrünü tamamlamış bir yıldızın iç bölgelerinin aniden, asimetrik bir biçimde çökmesiyle meydana geldiği düşünülüyor.
Nature dergisinde yayımladıkları ortak makalede 17 araştırma kurumundan 27 gökbilimcinin çizdiği senaryo şöyle:
29 Mart patlamasından binlerce yıl önce, hidrojen yakıtını tüketmekte olan çok büyük kütleli bir yıldız dış kastmanlarının büyük bir bölümünü uzaya salarak sıcak ve mavi bir Wolf-Rayet yıldızı haline geliyor. Yıldızın geriye kalanı, 10 güneş kütlesi kadar helyum, oksijen ve ağır elemanlar içeriyor. Patlamaya birkaç yıl kala, Wolf-Rayet yıldızı geri kalan yakıtını da tüketiyor.

Bir noktada bu, hipernova /gama ışın patlaması olayını tetikliyor. Çekirdek çöküyor, ama dış katmanların daha bundan haberi yok. İçeride bir karadelik oluşuyor; çevresinde de karadelik üzerine düşen maddenin oluşturduğu bir disk. Birkaç saniye içinde karadelikten ters yönlerde ve ışık hızına yakın hızlarda yol alan madde sütunları (jet) fışkırıyor. Jet, yıldızın dış kabuğundan geçiyor ve içerideki karadelik çevresindeki diskte yeni oluşan radyoaktif nikel-56'nın güçlü rüzgarlarıyla birlikte yıldızı parçalıyor. Bu parçalanış, yani hipernova, radyoaktif nikelin bozunması nedeniyle son derece parlak görünüyor. Bu arada karadelikten fışkıran jet, yıldızın yakınlarında daha önce salınmış maddeden oluşan kabuğa ulaşıyor ve 2,6 milyar yıl sonra yeryüzündeki gözlemcilerce farkedilecek gama ışın patlamasına yol açıyor.

NASA Basın Bülteni, 19 Haziran 2003



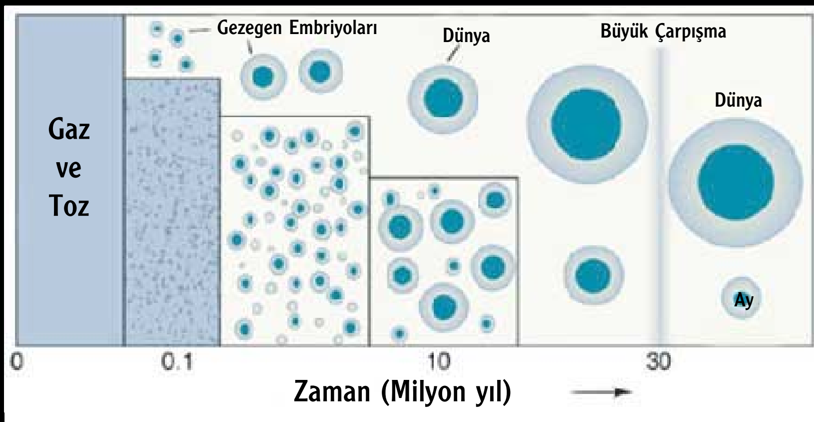
Yassı Yıldız

Dünyamızın tam bir küre şeklinde olmadığını hepimiz biliriz. Gerçi atlaslarda çeşitli edenlerden dolayı dünya çizimlerinin kavun biçiminde olması kafamızı karıştırmıyor değil; Ama aslına bakacak olursak dünyamızın tepeden biraz "basık" olması, ancak ölçüler milimetresine kadar tutmayınca rahat etmeyecek olan insanlar için bir anlam taşıyor. Çünkü dünyamızın ekvator yarıçapı, kutup yarıçapından yalnızca binde üç kadar uzun. Bu da bilemediniz 50-60 kilometre eder.
Ama eğer güney gökkürede bulunan Achernar yıldızının çevresinde dolanan bir gezegende yaşıyor olsaydık, göreceğimiz manzara, atlaslarda gördüğümüzün tıpa tıp aynısı olacaktı.
Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'nde bulunan Çok Büyük Teleskop (VLT) interfereometresiyle yapılan gözlemler, Achernar'ın ekvator yarıçapının, kutup yarıçapından %50 daha geniş olduğunu ortaya koydu. Achernar, Dünya'ya 145 ışıkyılı uzaklıkta bulunan bir yıldız. Gözlemler, kütlesinin Güneş'inkinin altı katı olduğunu ortaya koymuş bulunuyor.
İnterferometri, iki ayrı teleskopun aynı hedefi gözlemeleri ve alınan görüntülerin bilgisayarda birleştirilerek daha yüksek çözünürlükte, daha ayrıntılı bir görüntü elde edilmesine verilen isim. Şimdiye değin radyo teleskoplarda yaygın olarak kullanılan bu teknik, son yıllarda optik teleskoplarda da başarıyla kullanılmaya başlandı. Gözlemevindeki 40 cm çaplı iki teleskopun birbirlerinden değişik uzaklıklardayken yaptıkları gözlemler, bir optik görüntü oluşturmuyor; ancak yıldızın profilini gerçeğe oldukça yakın bir biçimde çıkarabiliyor.
Kuramcılar, bir yıldızın nasıl olup da parçalanmadan böylesine bir geometriye ulaşacak kadar hızlı dönebildiğini açıklayabilmiş değiller.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 18 Haziran 2003

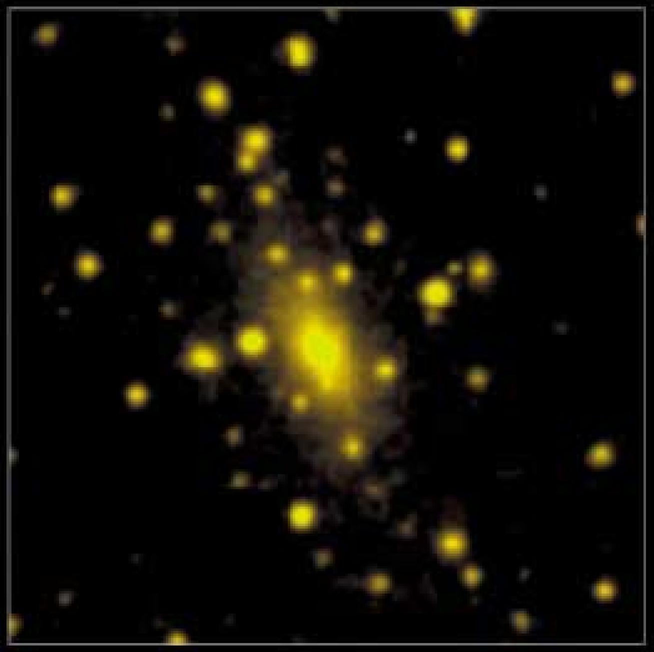
Dünyamız Kaç Yaşında?

Söyleyelim; daha doğrusu Amerikalı bir gezegenbilimci söylesin: Tam 4,577 milyar yıl yaşında. Ay'ın yaşıysa 4,597 milyar. Bu iddialı ölçüde kesin sayıları kimyasal analizlere dayandıran araştırmacı, Dünya'nın Güneş Sistemi'nin ortaya çıktığı, yani Güneş'i oluşturan gaz ve toz diskinin içinde ilk katı parçacıkların oluşmaya başladığı 4,567 milyar yıl öncesinden başlayarak çok kısa bir süre içinde oluşumunu tamamladığı görüşünde.
Harvard Üniversitesi Yer ve Gezegen Bilimleri Bölümü'nden Stein B. Jacobsen'in hesaplarına göre Dünya, bu tarihten itibaren 10 milyon yıl içinde gelişimini büyük ölçüde tamamladı. Ay'sa, Güneş sisteminin oluşmasından 30 milyon yıl sonra Dünya'ya Mars büyüklüğünde bir gökcisminin çarpması sonucu oluştu. Araştırmacı, vardığı sonuçları meteoritler üzerindeki tungsten izotoplarının oranlarına ve yerkabuğu ile gezegenimizin çekirdeğindeki hafnium ile tungsten elementlerinin bozunma takvimlerine dayandırıyor.



Science, 6 Haziran 2003





Chandra'dan Soğuk Karanlık Madde:

Chandra X-ışını teleskobu, büyük bir gökada kümesini gözleyerek, evrendeki maddenin %80'inin, "soğuk karanlık madde"den oluştuğunu doğruladı. Gözlenen, Abell 2029 adlı, Dünya'dan 1 milyar ışıkyılı uzaklıktaki dev bir gökada kümesi. Küme merkezinde birçok gökadanın birleşmesinden oluşmuş büyük bir eliptik gökada bulunuyor. Kümedeki binlerce gökada, milyonlarca derece sıcaklıkta muazzam bir gaz bulutu ve 100 trilyon Güneş kütlesinde bir karanlık madde topağı içinde yüzüyor. Chandra, karanlık maddenin yoğunluğunun, merkeze yaklaştıkça arttığını belirlemiş. Bu da soğuk karanlık madde için geliştirilen modellerle tam olarak örtüşüyor. Evrendeki maddenin çok büyük bölümünü oluşturan ve ışıma yapmadığı için karanlık madde diye adlandırılan madde türü, bildiğimiz maddeyle ve kendi türüyle yalnızca kütleçekim aracılığıyla etkileşiyor. Yukardaki resimlerden soldaki, Chandra tarafından X-ışını dalgaboyunda alınan görüntü. Sağdakiyse aynı gökadanın yeryüzünden optik bir teleskopla alınan görüntüsü.



Centaurus Ne Kadar Uzak?

Uluslararası bir gökbilimi ekibi, Şili'deki Avrupa Güney Gözlemevi'nin 8,2 metrelik teleskopuyla yakın kızılötesi dalgaboylarında yaptığı gözlemlerde 13 milyon ışıkyılı uzaklıktaki eliptik gökada Centaurus-A'da, 1000 kadar değişken yıldız saptadı. Bunlar Samanyolu'nun da dahil olduğu "Yerel Küme" dışındaki bir gökadada saptanan ilk değişkenler. Ömürlerinin sonuna yaklaşmış kırmızı devler olan ve düzenli aralıklarla şişip büzülen değişken yıldızlar, bize bulundukları gökadanın mesafesini bildiren birer "standart



ışık kaynağı" işlevi görüyorlar. Bu yıldızların değişim periyotları, kütleleriyle (dolayısıyla sıcaklık ve parlaklıklarıyla) doğrudan orantılı. Yıldızın değişim periyodu ne kadar uzunsa, gerçek parlaklığı o kadar büyük. Dolayısıyla, aynı periyottaki yıldızlar, aynı parlaklıkta oluyorlar. Bu durumda aynı periyotta olan değişkenlerden biri, ötekine kıyasla bize daha soluk görünüyorsa, bizden daha uzak demektir. Yakındaki bir değişkenin uzaklığını bilen gözlemci, böylece aynı değişkenin varolduğu daha uzak bir gökadanın mesafesini hassas biçimde tayin edebiliyor. Mira türü değişkenlerin periyotları 100-1000 gün arasında olabiliyor.





Derinden Gelen Sesler

Yeni "derin alan" gözlemleri gökadaların oluşumuyla ilgili ilginç bulgular ortaya çıkardı. Yeni başlatılan bir projeyle, Hubble Uzay Teleskopu, Chandra X-ışını Teleskopu ve yeryüzündeki en büyük optik teleskoplar, onbinlerce gökadayı içeren geniş bir gökyüzü bölgesini tarıyorlar. Projeye, Ağustos ayında fırlatılacak olan bir kızılötesi uzay teleskopu da katılacak. Yukarıda, kısa süre önce çeşitli teleskoplarla aynı uzay bölgesinden alınan görüntülerin üst üste bindirilmiş durumu izleniyor.
Projede gökbilimciler geniş bir mesafe ve zaman aralığında gökadaların oluşumu ve evrimini izliyorlar. Şimdiye kadar edinilen bilgiler, evren 1 milyar yıldan, 6 milyar yıla gelinceye kadar gökada büyüklüklerinin düzenli olarak arttığını gösteriyor.
Gökbilimciler ayrıca, yıldız oluşum hızının, evrenin 1 ile 7 milyar yaşları arasında düzenli olarak arttığını, bu noktadan sonraysa eski hızın onda birine düştüğünü belirlediler. Bulgular, gökadaların daha küçük yıldız kümelerinin zaman içinde birleşmeleriyle oluştuğunu söyleyen kuramları da doğrular nitelikte. Ayrıca, gökada büyüklüklerinin çevrelerindeki karanlık madde haleleriyle orantılı olduğu da, gözlemlerin ortaya koyduğu bir başka gerçek.
Kuramlara göre evrenin ilk yıllarında karanlık madde, kütleçekim "gölcükleri" içinde toplandı; daha sonra normal gazı da kendine çekti. Bildiğimiz "baryonik" gaz, hızla yoğunlaşarak yıldız kümelerini ve küçük gökadaları oluşturdu. Bu cüce gökadalar da milyarlarca yıllık bir süreç içinde parça parça birleşerek bugün gördüğümüz dev sarmal ve eliptik gökadaları oluşturdular.



Mars'ta olsaydık...

Kendi evimizi, yıldızlardan biraz daha parlak, güzel mavi bir gezegen olarak görecektik. Tıpkı Mars yörüngesinde dolanan görüntüleme uydusundan algılandığı gibi. Uydu, 8 Mayısta çektiği görüntüde Dünya ve Jüpiteri, Mars'la aynı hat üzerinde yakaladı. Görüntüde Mars'tan 139 milyon km uzaklıktaki Dünya ile, 1 milyar km uzaktaki Jüpiter izlenebiliyor. Soldaysa Dünyamız ve Ay görünüyor.



Genetik

Uzun Ömürlü Kuşun Sırrı

Iowa Eyalet Üniversitesi'nden araştırmacılar, ilk kez yaşlandıkça telomerleri uzayan bir canlı bulduklarını açıkladılar. Telomerler, hücrelerde kalıtım şifresini taşıyan kromozomların her iki ucunda bulunan baz dizilimleri. Bir benzetme yapmak gerekirse, bunlar ayakkabı bağcıklarının uçlarındaki metal parçalar olarak düşünülebilir. Telomerlerin özelliği, her hücre bölünmesinde kısalmaları ve sonunda hücrenin bölünme yeteneğini kaybetmesine yol açmaları. Dolayısıyla, Iowa Üniversitesi araştırmacılarının uzun ömürlü bir deniz kuşu olan Leach yelkovan kuşunun hücrelerindeki telomerlerin yaşlandıkça uzadığını saptamaları, genetik biliminde devrim yaratabilecek nitelikte bir keşif.
Kuşlar, daha hızlı metabolizma hızlarına karşın, aynı beden büyüklüğündeki memelilere göre daha uzun yaşıyorlar. Bunun nedenini bulmaya çalışan Mark Haussmann ve Carol Vleck adlı araştırmacılar, beş kuş türünün kan hücrelerindeki telomerlerin uzunluk değişim hızını ölçmüşler. Araştırma sonunda ispinoz ve serçe gibi kısa ömürlü kuşların telomerlerinin yaşlandıkça daha hızlı kısaldığı, buna karşılık penguen gibi uzun ömürlülerde bu sürecin daha yavaş gerçekleştiği belirlenmiş. Büyük sürprizse, ömürleri, küçük bedenlerinin sağlaması gerekenin dört katı (36 yıl) olan fırtına yelkovan kuşlarının telomerlerinin uzadığının belirlenmesi. Utah Üniversitesi'nden genetikçi Richard Cawthon'a göre, doğrulanması halinde bulgu, tıpkı kuşlar arasında olduğu gibi insanlar arasında da telomerleri daha yavaş ya da daha hızlı kısalan alt grupların varlığına işaret edebilir. Böyle olunca da telomerleri kısalmayan ya da yavaş kısalan insanlar, hücre bölünmesinin durmasıyla değil, birikmiş oksidasyon hasarı nedeniyle yaşlanıyor olabilirler.



Science, 13 Haziran 2003

İlk Katır Klonu

Klonlanan hayvanlar kervanının başında bir katır yavrusu var. Ancak, 5 Mayıs'ta doğan Idaho Gem (Idaho Mücevheri) adlı katır yavrusunun, yerini yakında bir taya bırakabileceği bildiriliyor. Kulübün yeni üyesi, yalnızca at familyasından klonlanan ilk hayvan olmakla kalmıyor. Tek sayılı kromozom toplamı olmasına karşın klonlanabilen ilk kısır hayvan olma özelliğini de taşıyor.
Idaho Gem'in ailesi şöhrete yabancı değil. Kardeşi Taz da, dünya şampiyonu bir yarış katırı. Araştırmacılar, Idaho Gem için gerekli genetik malzemeyi TAZ'dan almamışlar. Nedeni, "erken yaşlanma" sorununu ortadan kaldırmak. Klonlanan ilk memeli olan kuzu Dolly, yetişkin bir koyundan klonlandığı için akranlarından daha erken yaşlanmıştı. Nedeni, kromozomların uçlarında bulunan telomer adlı uzantıların her hücre bölünmesinde kısalması. Dolayısıyla yetişkin (kromozomlarındaki telomerler kısalmış) bir koyunun hücresinden kopyalanan Dolly, verici koyunun genetik kopyası olduğundan yaşama "sıfır kilometre"den değil, yetişkinlik kategorisine girmiş hücrelerle başlamış oluyor.
Sorunu aşmak için Idaho Üniversitesi araştırmacıları, Taz'ın babası olan eşekle, annesi olan atı yeniden çiftleştirmişler ve 45 günlük ceninden bir somatik hücre (beden hücresi) almışlar. Daha sonra bu hücreyi, bir attan alınan, çekirdeği çıkarılmış bir yumurta hücresine aşılayıp atın rahmine yerleştirmişler.
At familyasından hayvanların klonlanması şimdiye kadar mümkün olmamıştı. Nedeni, at yumurta hücrelerinin kültür ortamında olgunlaşamamaları ve embriyon hücrelerinin de kolay bölünmemesi. Ancak, araştırmacılar at familyasından hayvanların alyuvarlarındaki kalsiyum düzeylerinin, ineklerinkinden daha düşük olduğunu belirlemişler ve bunun klonlanan at embriyolarının gelişimini engellediği sonucuna varmışlar. Kültür ortamına kalsiyum takviyesi yapıldığında, embriyoların bazılarının geliştiği gözlenmiş.
Açılan kapıdan yeni katır ve at klonlarının kervana katılması bekleniyor. Idaho Üniversitesi araştırmacıları, Idaho Gem'in klon kardeşlerinin kısa sürede başka atlardan doğmasını beklediklerini duyurdular. Texas A&M Üniversitesi'nden bir grup da, bir at klonunun, anasının karnında gebelik süresini yarıladığını açıkladı. İşler yolunda giderse, tayın yıl sonuna doğru dünyaya gelmesi bekleniyor.



Science, 30 Mayıs 2003



Erkeklik Daha Ölmedi...

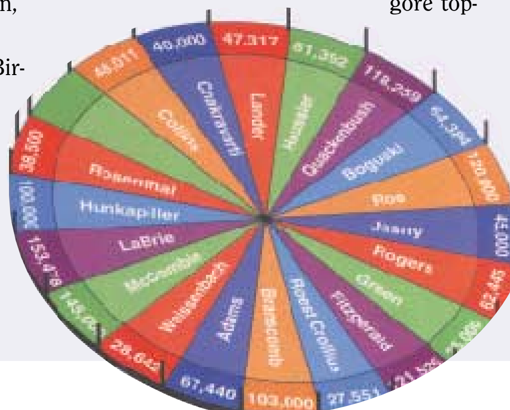
Y kromozomunun kaçınılmaz ölümü ve erkekliğin yakında tümüyle ortadan kalkacağı yolundaki kehanetler abartılmış olabilir. Y kromozomu üzerindeki gen diziliminin tamamlanması, erkekliğimizin bekçisi olan kromozomun ilginç taktiklerle yalnızlığa direndiğini ortaya koydu. Araştırma grubuna başkanlık eden Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden genetikbilimci David Page, genetik kargolarını korumak için "çiftleşen"öteki kromozomların tersine, tek başına olan Y kromozomunun "kendisiyle çiftleştiğini" söylüyor. İnsanın genetik şifresi, 22 normal kromozom ve iki de cinsiyet kromozomu olmak üzere 24 kromozom üzerinde toplanmış bulunuyor. Cinsiyet kromozomları, dişilik getiren X kromozomu ile erkekliği belirleyen Y kromozomu. İnsanlar, katılım şifrelerini annelerinden ve babalarından miras alıyorlar. Her hücrede, biri anneden biri de babadan olmak üzere aynı kromozomun iki kopyasının yanı sıra, bir de cinsiyet kromozomlarından oluşmuş bir çift (yani, toplam 23 çift kromozom) bulunuyor. Cinsiyet kromozomlarından oluşan çift "XX" biçiminde oluşursa çocuk kız, "XY" biçimindeyse erkek oluyor. Normal kromozomlarla dişilik kromozom bileşiminin çift kopya olması, bunları genetik bozulmalara karşı koruyor. Çünkü bunların DNA dizilimleri üzerinde bir değişim (mutasyon) meydana gelirse, geriye genetik şifreyi korumak için sağlam bir kopya kalıyor. Ayrıca kromozom çiftleri üzerlerindeki genleri değiş tokuş ederek de mutasyon hasarını asgariye indiriyorlar. Bir eşten yoksun olan Y kromozomuysa, mutasyonlar sonucu genlerini kaybetme tehlikesine açık. Bazı araştırmacılar, kromozomun 10 milyon yıl içinde tümüyle hurda haline gelebileceğini öne sürüyorlar. Dolayısıyla Y-kromozomu, mutasyonlarla tek başına ve daha büyük gayretle mücadele etmek zorunda. Araştırma ekibinin bulgularına göre, erkeklik kromozomu bozulmaya karşı mücadelesini palindromlar (bakışık cümleler) yoluyla yapıyor (Palindroma örnek: ANASTAS MUM SATSANA). Kromozom üzerindeki 50 milyon DNA cümlesinden 6 milyonu, her iki kol üzerinde, her iki taraftan da aynı okunan dizgeler biçiminde sıralanmış. Page, "Y kromozomu bir aynalı salondan başka bir şey değil" diyor. Bu palindromlar üzerinde birçok gen bulunuyor. Bunların anlamı simetri ekseninin her iki tarafında da aynı genlerin birer kopyasının bulunması. Zararlı mutasyonların ortaya çıkması halinde bunlar yedek şifre oluyor. Bu ayna görüntüsü yapı, DNA bölündüğünde kolların birbirlerinin pozisyonunu almalarını sağlıyor. Genler karışıyor ve kötü kopyalar ayıklanıyor. Page'in ekibi, insan Y kromozomundaki neredeyse kusursuz palindromların oluşabilmesi için her kuşakta gerçekleşmesi gereken değiştokuşu da hesaplamış. Araştırmacılara göre, her erkeğin Y kromozomunda, babasınınkinden farklı 600 DNA harfi (baz) bulunuyor. Bu, normal mutasyon hızından binlerce kat fazla. Duke Üniversitesi'nden Huntington Willard, "genomumuzda bu ölçekte bir dönüşüm olabileceğini kimse aklına getirmemişti" diyor. "Bu, Y'nin kendisini nasıl koruduğu konusunda bir fikir veriyor".

www.nature.com 16 Haziran 2003

Gen-Toto'nun Galibi Belli Oldu



İnsan gen haritasının büyük ölçüde çıkarılmış olmasına karşın, kalıtım şifremizi oluşturan genlerin tam sayısı henüz netlik kazanmış değil. Yine de, üç yıl önce bu sayı için oluşturulan bahsin galibi belli oldu: Amerikalı genetikçi Lee Rowen. İnsan Genom Projesi tüm hızıyla sürerken bahsi düzenleyen, İngiltere'deki Avrupa Biyoenformatik Enstitüsü araştırmacılarından Ewan Birney. O tarihlerde gen araştırmacılarının çoğu, insan genomunun oldukça yüksek sayıda genden oluştuğunu düşünüyor, bazı uzmanların tahmini 100.000'i bile aşıyordu. Buna karşılık bahiste gen sayısının bu rakamın yarısı hatta daha altında olduğunu öne süren araştırmacıların sayısı parmakla sayılacak kadar azdı. Genom çalışmaları ilerledikçe, sayı giderek azaldı ve önce yaklaşık 35.000 olarak açıklanan toplamın daha sonra 30.000'in altına kadar indirilmesi üzerine Birney bahsin galibinin açıklanmasını erteledi. Ancak, gen belirleme teknikleri geliştikçe, sayıyı tam olarak belirlemek daha da güçleşiyor. Birney, günümüzde kabul edilen ölçütlere göre toplam gen sayısının 24.500 olduğuna, bu sayıya 3000 kadar protein kodlamayan (dolayısıyla işlevi olmayan) "sahte gen"in de dahil olduğuna inanıyor. Buna karşılık, 22 kromozom ile, cinsiyeti belirleyen X ve Y kromozomları üzerindeki yaklaşık 3 milyar baz çiftinin oluşturduğu dizilimde bazı bölgelerin yeterince incelenmediği ve buralarda yeni genler bulunabileceği de düşünülüyor. Yine de Birney, sonuç ne olursa olsun toplam sayının 30.000'in altında olacağı artık su götürmediğinden, sonunda bahis sonuçlarını açıkladı. 2001 yılında yaptığı 25.947 tahminiyle birinci gelen Rowen, 1200 dolarlık ödülün yarısını alırken, geçtiğimiz yıl 27.462 tahmininde bulunan İngiliz genetikçi Paul Dear ile, 26.500 tahmininde bulunan Fransız araştırmacı Olivier Jaillon, ödülün öteki yarısını paylaştılar.



Science, 6 Haziran 2003

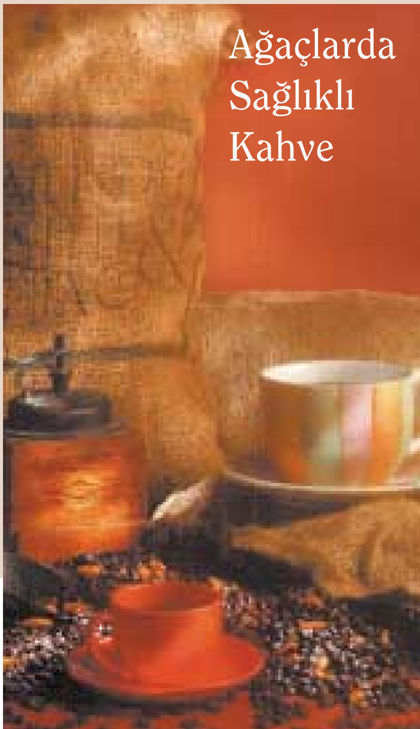
Sıra Kendi Mikroplarımızda



Bitki olsun, hayvan olsun, küçük olsun ya da büyük, pekçok organizmanın gen dizilimini çıkartan, hatta tarih öncesi canlıların kopyalarını elde etmeye çalışan genetik araştırmacıları, bu kez dikkatlerini ihmal edilen bir gruba, kendi bedenimizdeki boşluklarda taşıdığımız mikroplara çevirdiler.
Normal bir insanın bağırsağında 500 ayrı tür mikrop yaşarken, 500 kadarı ağızda, bir o kadarı da vajinada yuvalanmış bulunuyor.
İnsan vücudunu mesken edinmiş bakteri ve virüsler, yaşamımız için çok önemli. Örneğin, bağırsaklardaki mikropların hem hazmı kolaylaştırdığı, hem de daha zararlı organizmaları vücut dışına attıkları biliniyor. Ancak bunları laboratuvarda çoğaltmak mümkün olmadığından, özellikleri fazlaca bilinmiyor.
ABD'de bulunan Genomik Araştırmalar Enstitüsü (TIGR) ile, Stanford Üniversitesi'nden bilimadamları, bu nedenle vücuttaki boşluklardan birinden alınan sıvamaları doğrudan, daha önce insan genom projesinde yararlanılan dizgeleme makinelerine atmayı planlıyorlar. Makinelerden sağlanacak verilerin, hangi organizmaların neremizde yaşadıkları bilmecesine ışık tutması bekleniyor.
TIGR araştırmacıları, aslında işe diş ve dişetlerinde oluşan bakteri plaklarından bir örnekle başlamışlar. Araştırmacılara göre, elde edilen dizilimlerin yüzde 40'tan fazlasına şimdiye kadar hiçbir yerde rastlanmamış. Bunların, bilinen bakterilerdeki yeni genler ya da tümüyle yeni türlere ait oldukları düşünülüyor.
Araştırmacılar, projenin sonuçlarının, hangi mikrop bileşimlerinin vücuda yararlı, hangilerinin zararlı olduğunu ortaya koyacağı umudundalar. İlk adım olarak, sağlıklı dişler üzerindeki mikroplarla, ağır bir dişeti hastalığı geçiren bir hastadan alınan örneklerin karşılaştırılmasına başlanmış.
Bir vücut boşluğundaki organizmaların tümü incelenip kayda geçtikten sonra hedef, bunların bir gen çipi üzerine yerleştirilip tanı kiti olarak kullanılması. Örneğin, vajinadaki mikropların DNA dizilimlerinin bulunduğu bir çipin üzerinden bir vajinal sıvı akıtılmasıyla, cinsel temasla bulaşabilen hastalıkların varlığı ya da yokluğu belirlenebilecek.
Hatta araştırmacılar, ileride bağırsak faunasının DNA dizileri bulunan benzer çiplerin, tuvaletlerde de kullanılabileceğini söylüyorlar.
Başlatılan bir pilot çalışmada, insan dışkı örneklerinden süzülen DNA'lar, Crohn hastalığı ya da kolon kanserine yakalanmış, ya da sadece diyet yapan insanlardan alınmış örneklerle karşılaştırılıyor.
Bir hedef de, sağlığa yararlı mikroplarla doldurulmuş "pro-biyotik" yiyecekler üretip, vücudun doğal faunasını güçlendirmek.
Bağırsak, deri ve vajinadan sonra sıra, kulak, burun ve mideye gelecek. TIGR projesinin yöneticilerinden Karen Nelson, "teker teker bütün boşluklara el atacağız" diyor.

www.nature.com, 16 Haziran 2003

Ağaçlarda Sağlıklı Kahve



Japon araştırmacılarının giriştiği bir deney olumlu sonuç verirse, daha da önemlisi endüstri ile tiryakilerden de destek görürse, kahvelerimizi sağlığımız için fazla endişelenmeden içebileceğiz. Nara Bilim ve Teknoloji Enstitüsü araştırmacıları, kafeinsiz tohum üretmek için gen değişimine uğratılmış kahve fidanlarının bir yaşına girdiklerini ve 3-4 yıla kadar ürün almayı beklediklerini açıkladılar.
Araştırmacı ekibinden Hiroshi Sano'ya göre "teorik olarak yeni ürünün tadı, alıştığımız kahveden farklı olmayacak." Halen kahvenin ana maddesi olan kafein, pahalı endüstriyel yöntemlerle kahveden çıkartılıyor. Karbondioksit ya da organik çözeltiler kafeini kahve taneciklerinden yıkarken, arada tat verici başka maddeler de gidiyor. Sonuçta daha sağlıklı olmasına karşın, tadı tiryakileri hoşnut etmekten uzak bir ürün ortaya çıkıyor. Ancak, doğal "decaf" kahvenin, sağlık ve fiyat avantajlarına karşın yaygın kullanım kazanıp kazanamayacağı şimdilik bilinmiyor. Kafeinsiz kahve üretimi için bildik süreçlere pahalı yatırımlar yapmış şirketlerin beklenen direnci aşılabilse bile, başta İngiltere olmak üzere bazı ülkelerde gen değişimli besinlere karşı duyulan alerji, araştırmacıları ihtiyatlı konuşmaya sevk ediyor.

www.nature.com, 16 Haziran 2003

Gülgûn Akbaba

Türk Araştırıcılar Envanteri Projesi

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu kararı doğrultusunda, Türkiye'nin 2003-2023 döneminde uygulayacağı bilim ve teknoloji politikalarının saptanması amacıyla başlatılan Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Projesi, ilgili kurum ve kuruluşlarla eşgüdüm içinde TÜBİTAK tarafından yürütülüyor. Vizyon 2023 Projesi kapsamında, 2023 Teknoloji Öngörü Projesi, Ulusal Teknolojik Yetenek Projesi, Ulusal Ar-Ge Altyapısı Projesi'nin yanısıra Türk Araştırıcılar Envanteri Projesi de var.

TÜBİTAK, Türk Araştırıcılar Envanteri Projesi için geliştirilen Bilgi Pınarı veritabanı pilot çalışmasını da geçtiğimiz Mayıs ayında tamamlayarak uygulamaya soktu. Bilgi Pınarı veritabanına, "http://bilgipinari.tubitak.gov.tr" adresinden veri girişi yapılabiliyor ve veritabanı sürekli güncelleniyor.

Bu alt projeyle; ülkemizin araştırıcı potansiyeli, araştırıcıların yoğunlaştığı ekonomik etkinlik alanları ve çalışmaları saptanacak. Ayrıca araştırmacıların birikimlerinin hangi ürün ve teknoloji geliştirme etkinliklerini desteklediğinin saptanması da amaçlanıyor.

Projenin hazırlık çalışmaları aşamasında, Türkiye'de bugüne kadar yapılan araştırıcılar envanteri çalışmalarında karşılaşılan temel sorunların, toplanan verilerin güncellenememesi, aynı kişilerden farklı amaçlarla tekrarlanmış veri toplanması ve bu girişimlerin etkin ve sürekli bir sisteme oturmamış oldukları saptandı. Bu saptama doğrultusunda, Vizyon 2023-Türk Araştırıcılar Envanteri Projesi'nin, TÜBİTAK Bilgi Pınarı adı altında daha geniş bir kapsamda ele alınmasına karar verildi. Bu projeyle, Avrupa Birliği Altıncı Çerçeve Programı için TÜBİTAK tarafından açılan web sayfasında (http://www.fp6.org.tr) iletişim platformları oluşturmak amacıyla, ilgi duyanların sisteme kaydedilmesi ve araştırma birikimleriyle ilgili bilgilerin toplanması; TÜBİTAK tarafından yürütülen destek programları için hakem/izleyici havuzlarının güncellenmesi; Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı alan komitesi üyesi/izleyici havuzunun güncellenmesi ve YÖK'ün Öğretim Üyeleri Envanter çalışmaları yapılacak.

İlgilenenler için: Doç.Dr. Serhat Çakır: e-posta: cakir@tubitak.gov.tr
Tel: (312) 468 53 00/3321- (312) 467 99 34
Murat Duran: e-posta: mduran@tubitak.gov.tr
Tel: (312) 468 53 00/4003

TÜBİTAK Liselerarası Proje Yarışması Sonuçlandı

TÜBİTAK Lise Öğrencileri Arası Proje Yarışması sonuçlandı. Yarışmaya, bilgisayar, biyoloji, fizik, kimya, matematik, mühendislik ve yer bilimi dallarında, 176 okuldan, 118 öğrencinin geliştirdiği, 65 proje katıldı. 6 proje birincilik, 8 proje ikincilik ve 11 proje üçüncülük ödülüne değer bulundu. Yarışmada birinciliği paylaşanlar; Bilgisayar dalında, Özel Samanyolu Fen Lisesi'nden Enver Kayaaslan ve Soner Yılmaz, Biyoloji dalında, Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nden Sadık Ahmet Uyanık; Kimya dalında, İzmir Fen Lisesi'nden Tuğçe Işık-Sezin Afşar ve İzmir İnönü Lisesi'nden Nevin Şişman-Muammer Çelik; Matematik dalında, Ankara Özel Samanyolu Lisesi'nden Haşim Ordulu ve Oğuzhan Saçma; Yerbilimleri dalında, Antalya-Alanya Özel Ufuk Fen Lisesi'nden Hüseyin Tuluk.

Yarışmada sergilenmeye değer bulunan projeler, Çankaya Belediyesi Çağdaş Sanatlar Merkezi'nde sergilendi ve 28 Mayıs'ta ödül töreniyle, ödüller sahiplerine verildi.

Sinyal İşleme Konferansı

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, ICIS-International Computational Intelligence Society işbirliğiyle, 2-4 Temmuz tarihleri arasında "12. Uluslararası Türk Yapay Zekâ ve Yapay Sinir Ağları (TAINN'2003) Konferansı" ve 24-26 Eylül tarihleri arasında, "Uluslararası Sinyal İşleme Konferansı'nı gerçekleştirecek.

İlgilenenler için: cs.comu.edu.tr/icsp/

Psikoloji Öğrenci Kongresi

2-5 Temmuz tarihleri arasında, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nde düzenlenecek olan 8. Ulusal Psikoloji Öğrencileri Kongresi'nin ana teması "Psikoloji ve Sanat" olarak belirlenmiş.

İlgilenenler için: www.geocities.com/dtcfpsi

Genç İstatistikçiler Kurultayı

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü,Genç İstatistikçiler Kurultayı'nı, 1-3 Ağustos tarihlerinde, Seferihisar Öğrenci Eğitim Tesisleri'nde gerçekleştirecek. Kurultayda, istatistik konusunda bilimsel çalışma yapan genç akademisyenleri bir araya getirmek en temel amaç olarak belirlenmiş.

İlgilenenler için: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü Kaynaklar Yerleşkesi 35160 Buca/İzmir
Tel: (232) 453 42 65 Faks: (232) 453 42 65
web: gik2003.deu.edu.tr e-posta: umay.uzunoglu@deu.edu.tr

Tevfik Karabağ'ı Kaybettik



1977-1983 dönemleri arasında TÜBİTAK Genel Sekreterliği yapmış olan Prof. Dr. Tevfik Karabağ hocamızı, 23 Haziran'da kaybettik. Ailesine, öğrencilerine ve tüm bilim camiasına TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi ekibi olarak başsağlığı diliyoruz.

Endüstriyel Kazalar



Kocaeli Üniversitesi ve Kocaeli Sanayi Odası, 8-10 Ekim arasında, İzmit'te, Büyük Endüstriyel Kazalar Kongresini düzenleyecek. Kongrede, teknolojik düzeyin kaza riskleriyle ilişkisi, yönetim sistemleri kaza ilişkisi, kimyasal kazalar, deniz kazaları, kazanın psikososyal etkileri, medyanın görev ve sorumlulukları gibi konular tartışılacak.

İlgilenenler için: Doç. Dr. Veli Deniz, Kocaeli Üniv., Kimya Müh. Böl. Veziroğlu Kampusü, 41040 İzmit-Kocaeli
Tel: (262) 335 11 68-335 11 48/ 1246 Faks: (262).335 52 41
e-posta: vdeniz@kou.edu.tr
Piraye Deveci, Kocaeli Sanayi Odası Fuar içi, 41040 İzmit-Kocaeli
Tel: (262) 321 00 40 Faks: (262) 321 90 70
e-posta: cevre@kosano.org.tr

Mantık, Matematik, Felsefe

1.Ulusal Mantık, Matematik ve Felsefe Sempozyumu, 26-28 Eylül tarihlerinde, Assos'da düzenlenecek. Bu üç alanın birbiri ile etkileşme özelliğinin ön plana çıkarılacağı toplantıda, sunulacak bildiri ve poster bildiriler için son başvuru tarihi 28 Temmuz.

İlgilenenler için: Tel: (212) 639 30 24 / 2212 (Dr. Arzu Şen)-(212) 639 30 24 / 1020 (Prof. Dr. Çetin Bolcal)
e-posta: e-posta: a.sen@iku.edu.tr e-posta: c.bolcal@iku.edu.tr
web: http://fen-edebiyat.iku.edu.tr/mmf

Astronomide Matematik

İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik-Bilgisayar Bölümü, 25-29 Ağustos tarihlerinde, gökbilim alanında yüksek lisans ve doktora yapmaya başlamış olan genç araştırıcılara yönelik yaz okulu düzenliyor.

İlgilenenler için: http//:fen-edebiyat.iku.edu.tr/astronomi
e-posta: m.ozer@iku.edu.tr Tel: (212) 451 40 90 / 2212

İmalat Mühendisliği Bölümü Kuruldu

İmalat mühendisliği, matematik ve temel bilimlerin ortaya koyduğu, teorik ve deneysel araştırmalar ve deneyim-uygulama yoluyla kazanılmış bilgileri akıllıca kullanarak doğadaki madde ve enerjiyi ekonomik olan yöntemler geliştirerek insanoğlu yararına sunan bir bilim dalı. Mühendisliğin bu alanında artık ülkemizde de eğitim veriliyor. İTÜ Makine Mühendisliği Bölümü kapsamında, imalat mühendisliği lisans programına 2003-2004 güz yarıyılında 25 öğrenci alacak.

http://www.mkn.itu.edu.tr/bolumler/imalat/index.html

Geometri Sempozyumu

Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü, 3-4 Temmuz tarihleri arasında, I. Geometri Sempozyumu'nu düzenliyor.

İlgilenenler için: Dr. Handan Balgetir-Dr. Hasan Bulut
Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü 23119 / Elazığ
Tel : (424) 212 33 93-237 00 00 / 6140 Faks : (424) 212 33 93 (424) 2330062 e-posta: hbalgetir@firat.edu.tr
URL: http://www.firat.edu.tr

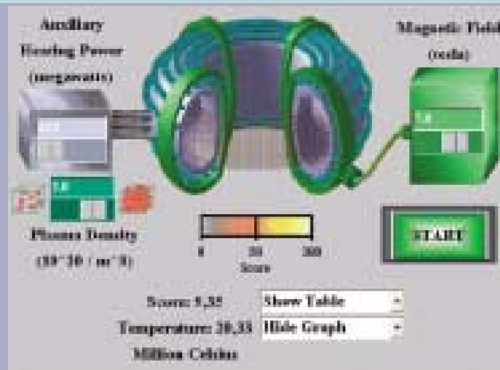


Genetiğin ABC'si

Gözlerim neden mavi değil de kahverengi? Annemden aldığım "alel" mi, yoksa babamınki mi daha baskın? Son yıllarda hızlı bir atılım içinde olan genetik biliminin temel kavramları, ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri (Sağlık bakanlığı işlevlerini yürüten kuruluş) tarafından "sokaktaki adam" için hazırlanmış bu sitede görüntü ve animasyonlarla anlatılıyor. Lise biyoloji öğrencileri için de genetiğe giriş niteliğinde, ustaca hazırlanmış bir site.

history.nih.gov/exhibits/genetics

Atomları Birleştirelim



Birleştirelim de, söylemekle olmuyor. Yıldızların enerjisini sağlayan bu süreci yeryüzünde gerçekleştirerek sınırsız, temiz ve ucuz enerji sağlamak, insanlığın rüyası. Gelgelelim, tüm çabalara karşın deney reaktörlerinde milisaniye düzeylerinde gerçekleştirilen füzyon tepkimelerini sürekli kılarak denetim altında tutmak henüz başarılabilmiş değil. Peki siz şansınızı denemek ister misiniz? Princeton Üniversitesi Plazma Fiziği Laboratuvarı'nca hazırlanan site, lise ve ilk sınıflardaki üniversite öğrencilerine bu olanağı tanıyor. Önce konuya yabancı olanlara, animasyonlar yardımıyla elektrik, manyetizma, maddenin yapısı, kimyasal bağlar vb. gibi konular kavratılıyor. Daha sonra, interaktif araçlarla sanal bir tokamak (içinde milyonlarca derece sıcaklıkta gazın dolandığı çörek biçimli bir tepkime odası) içindeki plazmanın sıcaklığı ve kinetik enerjisiyle oynananarak füzyon deneyleri gerçekleştiriliyor. Temel fizik kavramlarını eğlendirerek öğreten son derece başarılı bir site...

ippex.pppl.gov

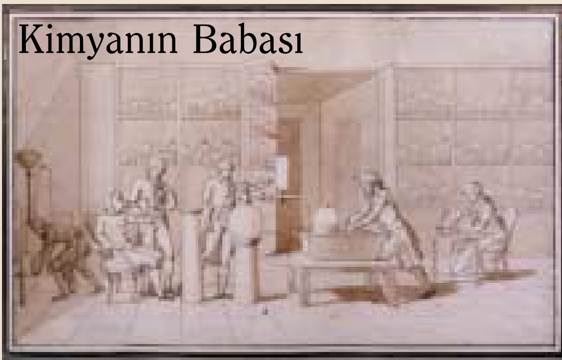


Işığınızı Nasıl Alırdınız?

Gizemli kuzey ışıkları (Güneş'ten gelip Dünya'nın manyetik alanında akan elektrik yüklü parçacıklar) şeklinde mi, yoksa gece bulutlarında ya da roket egsozlarında yansıdığı gibi mi? Işık kaynağımız Güneş'in aldığı garip biçimlerde mi, denizdeki dalgaların göz kamaştıran yansımalarında mı, sabun köpüklerinin üzerindeki olağanüstü renk ve desenlerde mi? Finlandiyalı amatör bir gökyüzü gözlemcisinin 25 yıl boyunca çektiği görüntülerden oluşan site, size sınırsız seçenek sunuyor.

www.polarimage.fi

Kimyanın Babası



Bir Fransız avukat olan Antoine Laurent Lavoisier, mahkeme salonlarından sıkılmış olmalı ki, bir gün kimyayı icat etti. Oksijene adını veren, günümüz kimyasının kavramlarını oluşturan, maddenin korunumu yasasını ortaya koyan bilimadamı, kafasını Fransız Devrimi sırasında giyotine kaptırıncaya kadar bu bilimin gelişmesi için kullandı. Sitede Paris ve Floransa'dan çeşitli kurumların sağladığı belge ve görüntüler, bu olağanüstü biliminsanının gerçekleştirdiklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlıyor.

moro.imss.fi.it/lavoisier

Kimyaya Borçlu Olduklarımız...



Nedendir bilinmez, kimyayı bir meslek olarak seçmeyip de, geçilmesi gereken bir ders olarak görenler için bu disiplin karmaşık, ürkütücü (hatta, nasıl söyleyelim, biraz da sıkıcı) gelir. İşte ChemCases sitesi, tanınan bazı ürünlerin ilginç gelişim tarihi üzerine odaklanarak üniversite öğrencilerine kimyayı sevdirmek amacıyla hazırlanmış. Yaklaşık bir düzine ürünün kimyasal ayrıntıları anlatılmakla kalmıyor, bunların geliştirilmesinde rol oynayan ekonomik ve sosyal faktörlerle güvenlik gerekleri de açıklanıyor.

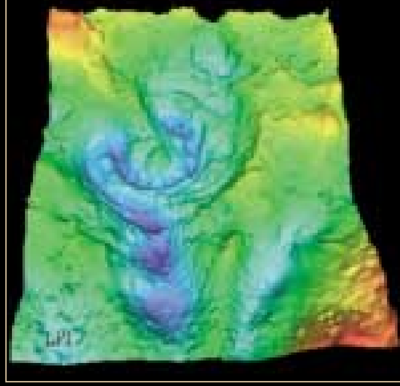
chemcases.com



Makyajla Örtemediklerimiz...

Biraz da kendi gezegenimize bakalım mı? Daha doğrusu geçmişine (söylemesi hoş değil; ama belki de geleceğine)...Kardeşleri, yeğenleri göktaşlarının, kuyrukluyıldızların amansız bombardımanı altındayken, Dünya'da elbet nasibini aldı. Bazı asteroidlerin, yeryüzünde yaşamı tümüyle yok olma noktasına yaklaştırdığı biliniyor. Gerçi levha tektoniği süreci gezegenimizin kabuğunu sürekli yenileyerek, göktaşlarının oyduğu bu yara izlerinin çoğunu örtmüş bulunuyor; ama biraz yükselince, biraz da özel aygıtlarınız varsa, bu derin yaralar farkedilebiliyor. Adlarına, ya da büyüklüklerine göre (çaplar 1 kilometrenin altından, 300 kilometreye kadar değişiyor) düzenlenmiş tablolara tıkladığınızda, istediğiniz krater, ürkütücü görkemiyle ve tanımlanmış özellikleriyle karşınızda.

www.unb.ca/passc/ImpactDatabase





Mars'a Yolculuk

Soyumuz kafasına koydu bir kere. Üzerinde su bulunmasa da, yaşama dost sayılamazsa da komşu gezegenimize gideceğiz. Peki, ama nasıl? Bilimkurgu romanlarda, filmlerde kolay oluyor; ama yolculuk ince hesaplar gerektiriyor. Bir kere roketiniz iki gezegenin en uygun konumda oldukları zamanı kaçırdı mı, Mars'a hiç varamamak var. Aslında çocuklar için hazırlanmış bu site, gökbilim meraklısı gençlere de işin püf noktalarını interaktif araçlarla öğretiyor. Roketi doğru zamanda fırlatmayı öğrenmek için epey uğraşıyorsunuz; ama bir kere başardınız mı, gezegeni kendi yönlendirdiğiniz bir uçakla, isterseniz de ciple gönlünüzce gezebiliyor, yüzey şekilleriyle tanışıyorsunuz.

www.marsquestonline.org



Düşmanını Küçük Görme!

Göze görünmeyen, ya da güç bela farkedilebilen cisimlerin dev görüntülerini izlemek her zaman heyecan verici. Ancak Bristol Biyotıp Görüntü Arşivi'nin amacı heyecanlandırmak ya da eğlendirmek değil, hastalık yapan organizmaların ya da ürünlerinin daha yakından tanınması. Örneğin, kan damarları içinde yuvalanan schistosome kurtları ya da Alzheimer hastalığından sorumlu beyin plakaları. Sitede tıp, veterinerlik ya da dişçilik alanlarında karşımıza çıkan organizmalarla ilgili 8500 kadar görüntü yer alıyor. Yüksek çözünürlüklü görüntülere erişebilmek için siteye ücretsiz üye olmanız yeterli.

www.brisbio.ac.uk

Nuh'un (Sanal) Gemisi



Efsanedeki gemiyle tufandan kurtulmayı başaran hayvanların bazıları, artık aramızda yok. Ne yazık ki suçlu da, efsanede kendilerini kurtaran türün soyundan gelenler. ARKive Projesi, Dünyada soyu tükenen ya da tükenmekte olan hayvanlarla ilgili verileri arşivliyor. En sonuncusu 1936 yılında hayvanat Avustralya'da bir hayvanat bahçesinde ölen thylacine ya da Tasmanya kaplanı diye adlandırılan keseli yırtıcı gibi. Arşivde, 1100 tür hakkında açıklamalarla birlikte yaklaşık 5000 görüntüyü izleyebilirsiniz.

www.arkive.org

Soğuk, Yapışkan Şeyler

Çoğumuz ayağımıza değdiğinde irkiliriz; ama deniz yosunlarının da meraklıları var. Doğrusunu söylemek gerekirse haklı nedenleri yok değil. Alg denen deniz yosunlarına geleceğin gıda kaynakları olarak da bakılıyor. Ön yargılarınızdan sıyrılıp bu



canlıları daha yakından tanımak istiyorsanız, işte size fırsat. Sitede, Kuzey Amerika'nın batı kıyılarında bulunan 350 tür alg, yaşam bölgeleri, bollukları, dağılımları ve öteki özellikleri ve 1000 kadar görüntüyle ile birlikte tanıtılıyor.

www.piscoweb.org/cgi-bin/qml/newalgaequery.qml

Aslı Zülâl



"Antenli" mp3 Çalar

ABD'deki TerraPlayer firmasının ürünü mp3 çalar, 15 metre kadar uzaktan kablosuz olarak ya da USB kanalıyla bilgisayara bağlanıyor. Kullanıcı, aygıtın dokunmatik LCD ekranında albüm kapaklarına dokunarak şarkıları seçiyor. "TR-100" olarak adlandırılan ürünün ABD'deki fiyatı 985 dolar.
www.terraplayer.com



Cep Telefonlu Güvenlik

Ev güvenlik sistemlerinde bir yenilik daha. Nokia firmasının ürünü olan güvenlik kamerasının özelliği, bir GSM alıcısına sahip olması. Ev sahibi nerede olursa olsun, MMS özelliğine sahip bir cep telefonu ya da bunun için tasarlanmış bir web sayfasından, bu kamerayla elde edilen görüntüleri izleyebiliyor ya da sesleri dinleyebiliyor. Kameranın hareket algısı özelliği devreye sokulursa, görüş alanında bir hareket olduğunda ev sahibinin telefonunu çaldırıyor. "Observation Camera" adlı aygıt ABD'de 450 dolara satılıyor.
www.nokia.com/us



İnteraktif Mat

Pyramat Interactive, müzik dinlerken ya da video oyunları oynarken kullanılan üç hoparlörlü bir mat. Amaç: kullanıcının sesleri "içinde" hissetmesi. Hoparlörlerin biri, matın yere serilen bölümünün içinde, ikisiyse üçgen prizma biçimli başlığın iki yanında yer alıyor. Yere serilen hoparlör, bas sesler için. 50 Watt'lık bir amfi, ses kontrolü ve uzaktan kumanda da matın özellikleri arasında. Pyramat Interactive, bütün oyun sistemleri, DVD oynatıcılar, televizyonlar, CD ve mp3 çalıcılar, hatta elektronik gitarlarla bile uyumlu. ABD'deki fiyatı 150 dolar.
www.pyramat.com



Saat-Dedektör

"Acaba, metal dedektörleri ne kadar zararlı ışınım yayıyor?" "Vigilant Watch" adlı saatin içinde zararlı gama ve X ışınlarını ölçen bir Geiger sayacı ve kullanıcının bu ışınlardan ne kadar etkilendiğini gösteren bir doz-metre bulunuyor. İsviçre yapımı bu özel saat, gerçekte nükleer santral çalışanları gibi, risk grubundakilerin kullanımı için tasarlanmış. ABD'deki fiyatı 1100 dolar.

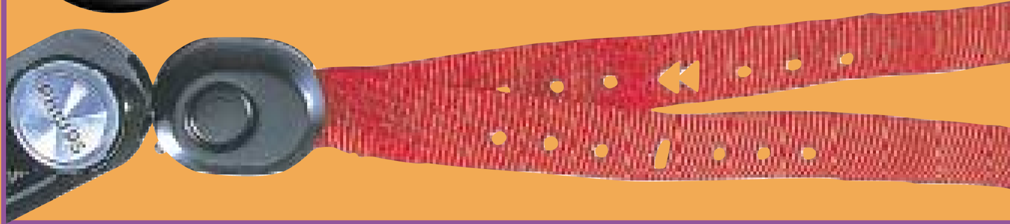
www.vigiwatch.com



mp3 Çalar Kolye

Philips firmasının ürünü olan "Audio Key Ring", hem standart bir taşınabilir mini bellek-sürücü, hem de mp3 çalar. 128 megabyt'lık kapasiteye sahip. Boyuna asılan özel kordonuna takıldığındaysa, mp3 çalıcıya dönüşüyor. Kordonunun üzerinde dokunmatik kontrol düğmeleri bulunuyor.

www.philipsusa.com





Bluetooth Walkman

Sony Ericsson firmasının ürünü olan HBM-30, mp3 çalarla Bluetooth teknolojisini kullanan bir kulaklık setini bir araya getirmiş. Biri telefonunuzu aradığında, kulaklıklar otomatik olarak müziğe ara verip telefona bağlanıyor. Aygıtın göstergesinde şarkı adı yerine sizi cep telefonunuzdan arayan kişinin adı çıkıyor. Aslında aygıtı kullanmak için Bluetooth teknolojisini kullanan bir telefona sahip olmak da gerekmiyor. Aygıt, tek başına mp3 çalıcı olarak da kullanılabiliyor. Ürünün ABD'deki fiyatı 300 dolar.

www.sonyericsson.com



Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

İzmir muhabirimiz Fatih Bozyiğit'in başlattığı Çevre Eğitimi projesi iyice hız kazandı. Projeyle ilgili Haziran sayımızda yayımlanan tanıtım yazısından sonra, Fatih'e, özellikle üniversite öğrencileri ve öğretim üyelerinden, destek ve yardım telefonları, e-postalar yağdı. Görünen o ki bu proje, çevre eğitimini ülkemizde geliştirme, yayma ve işbirliği içerisinde bilgi alışverişini sağlama amaçlarına teker teker ulaşacak. Bunu da örgütlenme bilincimizle gerçekleştireceğiz... Muhabirimiz, proje kapsamında gerçekleştirdiği çalışmalarını, bu konuda yapılan diğer araştırmalara da yer vererek bizlere aktarıyor.



Yaparak ve Yaşayarak Öğrenmek...

Çevre Eğitimi

Çevre eğitiminde, eğitimin alt seviyesi okul öncesi, üst seviyesiyse yaşam boyu süreğen. Bu eğitimle algıladıklarımızsa kısaca şöyle özetlenebilir: bitki-bitki, hayvan-hayvan ve hayvan-bitki dengesi korunmalı; çevre, yalnızca bu çağa ait değil, gelecek çağlara da ait ve tüm dünyanın ortak mirası; uygulamaya dayalı çevre eğitimi, yapıcı ve yaratıcı; dolayısıyla, bu eğitim topluma, bilimsel düşünen ve bilinçli bireyler kazandırıyor.

Çalışmalarımız...

Çevre Eğitimi projesinin ilk aşamasında, ülkemizdeki eğitim kurumlarında ders olarak verilen çevre eğitimi konularının durumunu, verimliliğini ve öğrencilerin bilgi düzeylerini belirlemek amaçlandı. İkinci aşamasında, ülkemizde okulöncesi eğitime hazırlanan öğrencilerin çevre eğitimi konusunda akılda iz bırakıcı materyallerle öğrenmelerini sağlamak vardı. Proje kapsamında eğitmenlerin, çevreyi korumak, geliştirmek ve devamlılığını sağlamadaki yaklaşımları irdelenmeye açıldı. Şimdi bu üç konuda yaptığımız çalışmaları inceleyelim.

Projemizde, okul öncesi öğrencilerinin çevre konusundaki gözlemlerini ölçmek amacıyla, İzmir'deki beş ilköğretim okulunda, okulöncesi öğrenime devam eden 90 öğrenciye uygulama yaptırıldı. Uygulamada, öğrencilere önceden çizilen boyanmamış resimlerin kopyaları dağıtıldı ve bunları doğru bir şekilde boyamaları istendi. Renksiz resimlerde ağaç, yaprak, baca ve duman çizim taslakları vardı. Öğrencilerin %79'u ağaç resmini kahverengi-gri ve siyaha, %11'i maviye, % 10'u yeşile boyadı. Yapraklar, % 58 yeşile, %42 kırmızı-siyah ve sarı renklere boyandı. Baca ve baca dumanı boyamasındaysa % 57 mavi, % 53 siyah renk kullandı.

Yapılan bu çalışma sonucunda okul öncesi yaş grubundaki çocuklarımızın, doğanın ve onu kirleten unsurların en temeli olan kavramlar konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varıldı. Daha sonra bu öğrencilere resim boyama yöntemine göre gözlem yapma bilgisi ve çevre eğitimi verildi. Bu eğitimden 15 gün sonra boyama yeniden yaptırıldı. Bu kez, ağaçlar %90 kahverengi ve yeşile, yapraklar %79 yeşile, baca ve baca dumanı %75 siyah renge boyandı. Bu kısa süreli çevre eğitimi çalışması bile, oranlarda değişime yol açtı.



Yine İzmir'deki iki ilköğretim okulunun, 1.,2. ve 3. sınıflarında öğrenimini sürdüren 250 öğrenci arasında düzenlenen anketlerden elde ettiğimiz sonuca göre; öğrencilerin, piknik yapılan yerleri temizlemedikleri, yakılan ateşi söndürmedikleri, ağaçlara zarar verdikleri, çevreye çöp attıkları, çöp yığınlarına ve çevresindeki hayvanlara duyarsız kaldıkları, hamile anneleri sigara içerken uyarmadıkları, geri dönüşüm hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları saptandı. Bu da bize ilköğretim 1.,2.,3. sınıflarda, konuların akılda kalıcılığı ve öğrenmeyi (istendik davranışları) tam olarak gerçekleştiremediklerini göstermekte.

Aynı okullarda ilköğretim 5. sınıfta öğrenimini sürdüren 360 öğrenci arasında uygulanan anket sonucuna da bir göz atalım. Bu ankette öğrencilere yöneltilen sorular ve bazı yanıtlar şöyle: En çok geri dönüşüme kazandırılan eşya hangisidir? % 4 dergiler-gazeteler. Elektriği ve suyu daha az harcamak için neler yapılmalıdır? % 95 tasarruf tedbirleri alınmalıdır. Suyu daha az harcamak için neler yapılmalıdır? %92 akan muslukları tamir ederek boşa akmaları önlenmelidir.

“Öğrencilerin ilgisinin artırılması için okul idaresine düşen görevler ne olmalı?” sorusuna verilen yanıtlara gelince: Okul idarelerinden; gezi-gözlem düzenlemesini isteyenlerin oranı %35; geri dönüşüm kampanyalarının düzenlenmesini isteyenler %27; okul bahçesine fidan dikerek bahçe oluşturulmasını isteyenler %26; slayt, dia ve CD gösteriminin yapılmasını isteyenler %12.

Bu yanıtlardan elde ettiğimiz sonuçsa şu: Öğrencilerimiz artık sıralarda oturarak pasif bir biçimde ders işlemek istemiyor. Onlar da, aktif olarak, bir şeyleri yaparak, yaşayarak ve işin içine kendilerini katarak öğrenmek istiyorlar. Bu nedenle, çocuklarımızı gözlem gücüne dayalı bir çevre eğitimine yönlendirmek, onlara günlük yaşamda çevre konularıyla iç içe olduklarını fark ettirmek, işlenen ünitelerde gezi ve gözleme daha fazla yer vermek, görsel ve işitsel basın aracılığıyla somut örnekleri arttırmak gerekiyor.

İzmir’deki 4 ilköğretim okulunun, 8. sınıfında okuyan 180 öğrencimize, "çevre konusu ne zamandır ilginizi çekmeye başladı?" sorusunu da yönelttik. Öğrencilerin yanıtlarının oranı şöyle: Anasınıfında % 8; ilköğretim I. kademesinde %55; ilköğretim II. kademesinde % 25; hâlâ ilgimi çekmiyor %12. Bu sonuçlara göre, çocuklarımız ilköğretimin ilk kademesinde çevre duyarlılığı kazanmaya başlamaktalar. Ancak okul öncesi eğitimdeki oran oldukça az. Bu da okulöncesinde okullaşma oranının az olması ve bu eğitim düzeyinde yeterli ve nitelikli çevre eğitiminin verilemeyişinden kaynaklanmakta. Özellikle bu eğitim düzeyinde öğrencilerimizin bilişsel ve duyuşsal dönemleri dikkate alınarak onların ilgisini çekecek farklı yöntem ve tekniklerin kullanılmasının gerekliliği ortaya çıkmakta. Aynı zamanda soyut düşünme dönemine geçmemiş okul öncesi öğrencilerimizin, hızlı kentleşmeden dolayı doğayı, ağaçları, bitkileri, çiçekleri ve bu ekosistemlerde yaşayan hayvanları görememesinin de öğrenmede çok büyük etkisi var.

Günlük yaşama baktığımızdaysa, az da olsa çevre olgusunun gelişmeye başladığı görülmekte. Örneğin; halen ulusal yayın yapan bir radyo kuruluşu, gün içerisinde verdiği saat başı haber bültenlerinin ardından son haber olarak "çevre ve sağlık" konulu haberler yayımlamakta. Haber içerikli televizyon kanallarındaysa "çevre" konulu açık oturumlar ve tartışma programları yayımlanmakta. Bu haberlerin ve yayınların, tüm medyada, spor haberlerinin verilmesi gibi bir adet haline getirilmesi gerekiyor.

Anketimizde, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerine "sizce çevre eğitimi nasıl verilmelidir?" sorusunu da sorduk. Ankete 150 öğrenci katıldı. Soruya verilen yanıtların yüzdeleri şöyle: Gazete, dergi, kitap, broşürlerle: ilköğretimin birinci kademesinde %8; ilköğretim ikinci kademe %10 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %12. Televizyonla: ilköğretimin birinci kademesinde %35; ilköğretim ikinci kademe %40 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %30. Radyoyla: ilköğretimin birinci kademesinde %2; ilköğretim ikinci kademe %5 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %4. İnternet ile: ilköğretimin birinci kademesinde %1; ilköğretim ikinci kademe %4 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %10. Okullarda: ilköğretimin birinci kademesinde %54; ilköğretim ikinci kademe %41 ve ortaöğretim (lise ve dengi) %44.

Görüldüğü gibi tüm basamaklarda çevre eğitiminin okullarda verilmesi gerektiğini düşünenlerin oranı yüksek. Bu da bize okullarda verilen eğitimin ne kadar önemli olduğunu ve özellikle ilköğretim I. kademede bunun önemi gayet net bir şekilde görülmekte. Öğrencilerin bu şekilde öğrenebileceklerini düşünmeleri bizim için de önemli. Ayrıca eğitim kademesi yükseldikçe yazılı eserlerin (gazete, dergi, kitap, broşür) etkisinin arttığı görülmekte ve bu ilişki anlam taşımakta. Kitle iletişim araçlarının önemi anlaşılmakta. Özellikle görsel-işitsel araçların (özellikle televizyon) öğrenciler üzerinde ne kadar etkili olduğu bilinen bir gerçek. Bu nedenle “Basın ve Çevre” konulu konferans ve toplantıların sayılarının artırılmasının önemi bir kez daha ortaya çıkmakta.

Eğitim ve öğretim programımızda, ilköğretimin ilk 3 sınıfında, yani 1.,2.,3. sınıflarında okutulan hayat bilgisi dersinin içeriğinde, "Evimiz ve Ailemiz, Sağlığımızı Koruyalım, Çevremizi Tanıyalım, Taşıtlar ve Trafik, Yeryüzünde ve Gökyüzünde Gördüklerimiz" gibi çevreyle ilgili konular işlenmekte. Uygun alt başlıklar halinde işlenen bu konuların, öğrencilere, süreklilik ve öğrenmenin temel ilkesi olan akılda kalıcılık sağlanarak verilmesi gerekiyor. İlköğretimin 4. ve 5. sınıfında okutulan konulardaysa branşlaşmanın başlamasından dolayı genel konulardan özele inilmiş ve daha fazla detaya yer verilmekte. Ancak 4. ve 5. sınıf konuları ilk 3 yılın devamı niteliğinde olduğu için öğrencilerde bıkkınlık hissi oluşturmakta. Bu sınıflarda "çevre"konularının diğer branş derslerine fen bilgisi, sosyal bilgiler, trafik, sağlık, bilgisayar, din kültürü ve ahlak bilgisi gibi derslerin içerisine serpiştirilmesi gerekmekte.

Öğrencilerimizin bilinçlenmesi için; eğitim müfredatımıza, hava kirliliği, nükleer kirlilik, gürültü kirliliği, sağlıklı besinler, konut temizliği, içme suyunun temizliği, ağaç dikerek ormancık oluşturma ve bunun sayesinde kent havasının bir nebze olsun temiz-







lenebileceği gibi birebir insan yaşamını ilgilendiren konuların acilen eklenmesi gerekiyor. Öğrencilerimizi buna yönlendirmek için, okullar arasında, ilçe, il ve ülke çapında proje yarışmalarının yapılması, onları çevre sorunlarını çözmeye ve gördükleri yanlışlıkları düzeltmeye özendirecek. Ayrıca liselerde, çevre derslerinin çeşitli alt dalları seçmeli ders olarak uygulamaya konulmalı. Böylece çevre branşlaşması artacak. Okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretimde uygulanmakta olan eğitsel kol kapsamında çevre kolunun amacı, içeriği ve kapsamı tamamen öğrencilere aktarılmalı ve öğrencilerinde katılacağı uygulamaya dönük çalışmaların yapılması bir bilinçlenme haline getirilmeli.

Oluşumların önemini de hafife almayalım. Büyük kentlerimizde kurulan izcilik, dağcılık ve mağaracılık, kış sporları, yürüyüş, çadır ve doğa kulüpleri gibi oluşumların sosyalleşme bakımından oldukça yararı ve eğitim açısından yadsınamaz bir önemi var. Ancak bu oluşumların küçük kentlerimizde de ağaç dalları gibi dağılması ve ana gövde olan büyük kentlerimizle sıkı bir iletişim içinde olması gerekiyor. Böylece elde edilen bilginin paylaşımı gerçekleşmiş olacak. Zaten, ancak tüm dünya ülkeleri dayanışma, işbirliği ve bilgi paylaşımı içinde "çevre" olgusu üzerinde çalışırsa ve kural olarak bilgiyi paylaşmak gerçekleşirse, yaşanabilecek bir dünyayı torunlarımıza bırakabiliriz.

Çalışmamızın kapsamındaki bir diğer soru da öğretmenlere yönelikti. Öğretmenlerimize, "çevre eğitiminin verilmesi için uygulanması gereken yöntem ve teknik sizce ne olmalıdır?" sorusu yöneltildi. Bu soru, 5 okulda 160 öğretmenimize soruldu. Anket sonucuna göre, öğretmenlerin %41'i uygulama yönteminin çevre eğitimini vermek için en uygun yöntem olduğunu belirttiler. Bu yöntemden kastedilenin de; geri dönüşüm (kağıt, cam, plastik), bahçede fidan yetiştirme, botanik bahçesi, park yapımı, çöpleri cinslerine göre sınıflama, pil toplama kampanyası, okulda balık, kurbağa, kuş yetiştirilmesi gibi olguların olduğunu görmekteyiz. Öğretmenlerimizin belirttikleri serbest görüşse; "öğrenmek için işin içine en fazla duyu organının katılması gerektiği".

II. sırada %32'lik oranla “gözlem”, sonrasında %18 ile inceleme dendi. Gözlem ve incelemenin yolları da şöyle açıklandı: kağıt ve cam fabrikalarına, orman- göl gibi doğal ekosistemlere ve milli parklar ile doğa tarihi müzelerine geziler düzenlemek. Dördüncü sırada, % 9'luk oranla deney dendi. Yani öğretmenlerimizin çok az bir bölümü, çevre eğitimi gibi somut özellikler gösteren bir kavramın deneye dayalı olduğunu belirttiler. Örneğin, okul öncesi öğrencileri için deney çok önemli bir kavram. Bu nedenle, örneğin bilgisayar ortamında çizgi filmler hazırlanabilir. Bu filmlerin konusu, bu yaştaki öğrencilerin anlayabileceği düzeyde olmalıdır. Filmlerde konuşma cümleleri kısa ve yine bu öğrencilerin anlayabileceği düzeyde olmalıdır. Bir çizgi filmde, bir konunun bitirilmesine özen gösterilmelidir. Çizgi filmlerin sonunda o film ile ilgili soru sorarak, problem çözme, bilimsel düşünme ve yorumlama güçlerini geliştirmek hedeflenmelidir. Ayrıca film sonunda o filmin ana özellikleri 2-3 başlık altında (öğrenciler henüz okuyamadıkları için başlıklar donuk resimli veya çizimli hale getirilmelidir) sıralanmalıdır. Buradan da amaç, öğrenmenin sağlanması için en fazla duyu organının öğrenmeye katılması ve yaparak yaşayarak öğrenmenin esas olmasıdır. Bu da onlara uygulamaya dayalı proje çalışmalarının verilmesiyle olasıdır. Elbette bu sırada, öğretmenlerin kullanacağı el kitapları ve yöntem yönergelerinin onlara sağlanması gerektiği unutulmamalıdır. Yine okulöncesi öğrencilerinin düzeyine uygun bir şekilde çevreye karşı hassaslıklarını ölçmek için en güzel resim, en güzel maket, reklam filminde en iyi oynayan, en güzel panoyu yapan, en güzel çiçeği yetiştiren ve en iyi gazete-dergiyi çıkaran ekip gibi ödüllü yarışmalar yapılmalı ki rekabete dayalı öğrenme gerçekleşsin.

Sonuçta...

Çevre eğitimi, öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve duyu-devinimsel dönemlerine uygun olarak verilmeli. Çevre eğitimi verilirken birden fazla duyu organlarını öğrenmeye katarak ve yaparak-yaşayarak öğrenmeleri gerekmekte. Öğrencilere CD, video kaseti, asetat, pozitif film, dergi, kitap, broşür, afiş ve poster gibi eğitim malzemeleri sağlanmalı. Öğretmenler hizmet içi eğitimden geçirilmeli. Öğrencilerin ödüllü proje, kompozisyon, şiir, resim, reklam filmi senaryosu gibi faaliyetlere yönlendirilmesi gerekmekte. Öğrenciler fidan dikme ve fidanın büyümesini gözlemleme gibi etkinliklere yönlendirilmeli. Öğrenciler park, milli park, botanik bahçesi, hayvanat bahçesi, doğa tarihi müzesi, atık çöp depolama tesisi, geri dönüşüm fabrikaları ve ormanlar gibi yerlere geziye götürülmeli. Bahçesi uygun okullarda, ürüne dayalı (domates, biber, limon, portakal, mandalin, marul v.b.) bahçelerin oluşturulması ve üretmeden alınan zevkin tattırılması gerekmekte. Okullarda çevre panoları ve geri dönüşüm kutularının oluşturulmasının sağlanmalı. "Çevre Gazetesi" adı altında çevre içerikli gazetenin çıkarılması, öğrencilere yaprak koleksiyonunun yaptırılması, basında (televizyon radyo, gazete, dergi) çevre konulu kısa ve eğitici program ve yazıların yayınlanması kesinlikle gerçekleştirilmeli. Okul-aile işbirliği içinde, kermes ve sergiler düzenlenmeli.

Kaynaklar

Basın ve Çevre. Çevre Bakanlığı. Yeşil Seri II. Ankara: 1993.

Bursa Valiliği Il Çevre Müd. Uyg. Çevre Eğitimi Pro. Bursa 2001 (Teksir)

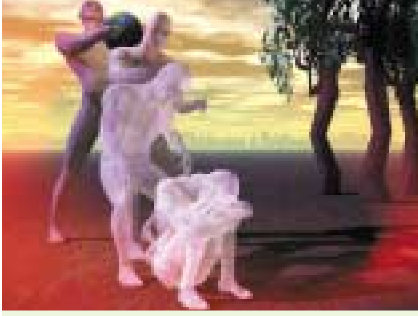
DHKD, www. dhkd.org.tr

Sevil Ü., Dımışkı E., “Çevre Eğitimi”, İstanbul: M.Ü. Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Dergisi, 10:299-308,1998.

Sevil Ü, Mançuhan E., Sayar A., “Çevre Bilinci, Bilgisi ve Eğitimi. İstanbul; M.Ü. Yeni Teknolojiler Araştırma Geliştirme Merkezi, 2001.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Bir Kongrenin Ardından



Sosyal Psikiyatri Derneği'nce düzenlenen 10. Ulusal Sosyal Psikiyatri Kongresi, 5 - 7 Haziran tarihleri arasında, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Morfoloji Binası'nda yapıldı.

Kongreye, ruh sağlığı alanında çalışan farklı meslek grupları ve şizofren derneklerinden oluşan geniş perspektifli bir katılım vardı. Birçok üniversitenin psikiyatri ana bilim dalları uzmanları, yabancı konuk psikiyatristler, sosyal hizmet uzmanları, tıp doktorları, psikologlar, hemşireler, şizofren aileleri, gazeteciler katılımcılardandı.

Kongre bilimsel niteliğine rağmen her kesimden insana ulaşan ve katılımına fırsat veren bir kimliğe sahipti. Konuşmacılar, uluslararası çalışmalarında sunulduğu, birbirinden güzel ve tamamlayıcı toplantılarla, her yönden birikimlerini cömertçe ve içtenlikle paylaştılar. Kongre bütünlüğü içindeki konferanslar, çalışma grupları, kurslar, sosyal programlar verimliliği arttırıcı unsurlardı.

Ruhsal sorunu olanlarda "damgalama"nın (stigmatizasyon) ne olduğunu merak ediyorsanız, sorularınızın yanıtını bu kongrede bulabilirdiniz. Kongrenin ana temasını oluşturan damgalama her açıdan akıllarda soru kalmayacak şekilde geniş bir düşünce sistematiğiyle sorgulandı ve işlendi. Damgalamanın tarihsel sürecini, postmodern bir toplumda ne anlama geleceğini, nasıl bir evrim geçireceğini öğrenebilirdiniz. Niye ruhsal alanda damgalama bu kadar önemsenen bir konu? Damgalama nelere engeldir? En çok bize ne denmesinden korkarız? Ruhsal sorunlu damgası yemekten niçin korkarız? Bunu tehdit olarak algıladığınız ortamların neden var olduğu, kimlerin niye damgaladığını ve bedelini yalnızca ruhsal sorunlu kişilerin değil, toplumsal benliğimizin bir kısmına yabancılaşarak hep beraber nasıl ödediğimizi görebilirdiniz. Anlamadığımız birini ya da davranışını, bazen bu bilinmezliğin ifadesi olarak, bazen kendi farklılığımızın göstergesi olarak damgaladığımızı öğrenebilirdik. Kötü niyetle yapılmayan damgalama, bazen sadece farklılığımızı gösterme ihtiyacımızın göstergesidir, ama çoğu zaman hastalığın iyileşme sürecini, topluma uyum aşamasını güçleştiren en önemli etkenlerden biridir.

Ruhsal hastalıklar içinde şizofren hastalardır bu bedeli en ağır ödeyen. İşe yaramaz, sevgisiz, korkulan, yardıma layık görülmeyen, bulaşıcı hastalığı varmış gibi kaçılan, istenmeyen, toplumsallaşamayan, iş bulamayan kişiler olurlar; yaşam onlar için biraz daha ağırdır ve acımasızdır... Ortak olan yönler değil farklılıklardır ortada olan ve önemsenen.

Yalnızca damgalamayı değil, sanat terapisinin çok geniş işlenişini, şizofren hastaların tedavisinde iyileştirici sürecini, hastaların aileleriyle yapılan psikodrama çalışmasını, medyanın toplumun ruh sağlığı üzerindeki rolünün irdelenişini ve daha birçok konudaki çok değerli çalışmaları dinleyebilirdiniz.

Üç günün sonunda ruhsal sorunlarımızın toplumda ve içimizde yarattığı fırtınaların ve çözümsüzlüklerimizin fazlalığını, gelinen bilgi birikimini, emek verenlerin küçümsenmeyecek sayıda olduğunu, ama hâlâ hem toplumun, hem de bu alanın profesyonellerinin yapacak çok işleri bulunduğunu, tuğlayla değil, çakıl taşlarıyla bıkıp usanmadan çalışmaya duyulan gereksinimi öğrenerek ve bu konuya gereken ilginin gösterilmesi gerektiğinin bilincine daha bir vararak ayrılırdınız.

Dr. Gülnur Sunday Özdamar

Biyoloji Sergisi

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde, 26-28 Mayıs tarihleri arasında "Biyoloji Sergisi" yapıldı. 3 gün süren ve halka da açık olan sergi yoğun ilgiyle karşılandı. Bu sergi yılda bir kez olmak üzere, biyoloji bölümü öğrencileri tarafından hazırlanıyor. Öğrencilerin canlılar dünyasıyla ilgili olarak, gönüllü olarak hazırladıkları bu çalışmalar bir yıl kadar sürüyor ve okulun bitmesine yakın tarihlerde sergileniyor. Konuyla ilgili olarak biyoloji bölümü başkanı Prof. Dr. Cumhur Çökmüş, Bilim ve Teknik dergisine şu açıklamayı yaptı: "Her yıl düzenli olarak yapılan Biyoloji Sergisi'nin temel amacı halka ve diğer meslek gruplarına biyolojiyle ilgili temel ve güncel olayları anlatmak. Bunun yanında öğretim üyesiyle öğrenci iletişimini sağlamak, özellikle öğrencilerin biyolojiye ilgisini arttırmaktır. Bölümümüzde iki yıldan bu yana düzenlenen Biyoloji Sergisi gerek öğretim elemanlarının ve gerekse öğrencilerin katılımıyla düzenlenmekte. Öğrencilerin ilgisi özellikle biyolojiyle ilgili güncel olaylar seçilerek çekilmeye çalışılmakta. Biyoloji Sergisi'nde iki yıldır yaklaşık 50 poster konusu ve ayrıca değişik hayvan ve bitki gruplarından çok sayıda örnek sergilenmiştir. Gelecek yıl ve sonraki yıllarda da bu serginin tekrarlanması planlanmakta. Bu tip sergilerin yılda 2-3 gün ile sınırlanması yerine halkın belirli günler ziyaret edebileceği sabit sergi salonlarının ya da müzelerin organize edilmesi daha yerinde olacaktır. Bu şekilde özellikle bitki ve hayvan örneklerinin kaybı veya zarar görmesi de engellenmiş olacaktır. Fen Fakültesi'nde bu amaçla bir yer ayrılıp bu sergini sürekli olarak yapılmasını sağlamak istiyoruz. Biyoloji sergileriyle halkın bu konudaki temel bilgi düzeyi arttırılırken diğer yandan ilgi duyduğu güncel olaylardaki soruları da yanıtlanmış olmaktadır."

Bu yıl sergide işlenen bazı konularsa şunlar: Adli tıpta DNA testi, ölümsüzlüğün sırrı; kök hücreler, böcekler ve diğer omurgasız hayvanlar, kanser, genetik mühendisliği ve yaşamımızdaki yeri, bakterilerde antibiyotiklere direnç ve önemi, yılanlar, biyokütle enerjisi, biyolojik silahlar, hepatit, kuraldışı canlılar; Arkeler, biyoteknolojide mikro algler, AIDS ve geleceğimiz, mantarlar, gözün evrimi, küresel ısınma, likenler, çay ve kahvenin moleküler etkileri, deli dana hastalığı ve prionlar, SARS, memeli hayvanlar dünyası, balıklar dünyası, homeobaks genleri, kuşlar, tohum dünyası, ağır metallerin mikroorganizmalarla arıtımı, ışık mikroskobu, erozyon ve çölleşme, biyokütle enerjisi, ozon deliği, moleküler evrimde ters transkriptazin rolü, sularda ağır metal kirliliği, egzoz gazlarının bitkilere etkileri, sivrisineklerle biyolojik savaş, tohum dünyası vb.

Bülent Gözcelioğlu

Biyoloji Dolu Günler...

Sabancı Üniversitesi'nde öğrenci klüplerinin sayısı gün geçtikçe artıyor. Bu kulüplerden biri de, çoğunlukla biyoloji öğrencilerinden oluşan "BioLogic" adlı Biyoloji Kulübü. 2001'de kurulan Kulüp, kuruluşundan bu yana ilk kez üniversite ötesine açıldığı etkinlik olan "Biodays (Biyoloji Günleri)" paneli, 26-28 Mayıs tarihleri arasında düzenlendi. Organizasyonunda özellikle ikinci sınıf öğrencilerinin büyük emeği geçen ve yaklaşık 400 kişi ağırlayan panelde, Türk ve yabancı bilim adamları, güncel konularda konferanslar verdiler.

İlk günün konuşmacısı, Bilkent Üniversitesi'nden Prof. Dr. Işık Yuluğ oldu. Meme kanseri konusunda moleküler düzeyde çalışmalar yapan Yuluğ, panel katılımcılarına "Bilimin Kanserle Savaşında Umuda Yolculuk" başlıklı bir seminer verdi. Panelin ikinci gününde, Harvard Üniversitesi'nden Dr. Andrew Berry, "DNA'dan Sonraki 50. Yıl" konulu, görsel bakımdan zengin sunumuyla büyük beğeni topladı. Panelin son günü, biyoterörizm konusunun işlendiği ve dört konuşmacının birlikte yürüttüğü bir konferans verildi. Marmara Üniversitesi öğretim görevlilerinden Prof. Dr. Beyazıt Çırakoğlu, Diomed A.Ş. Ar-Ge Bölümü Başkanı Doç. Dr. Tanıl Kocagöz, Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi yazarı ve editörü Orhan Bursalı ve TSK NBC Si-



lahlar Okulu ve Eğitim Merkezi emekli öğretim üyesi Em. Alb. Bülent Okay'ın yürüttüğü konferansta, biyolojik ve kimyasal silahlar, çeşitli yönlerden karşılaştırılarak anlatıldı. Tarih boyunca bu kitle imha silahlarının kullanımına ilişkin örneklerin de verildiği konferans sonrasında, öğrencilerin soruları yanıtlandı ve olası bir NBC savaşına hazırlıklı olmak için Türkiye'de neler yapılabileceği tartışıldı.

Çeşitli kurum ve firmalar da, tanıtım standlarıyla panel davetlilerini bilgilendirdiler. Panelde ayrıca, çeşitli canlı gruplarına ait müze örnekleri de sergilendi.

Kulübün şimdilik düşünce aşamasında olan bir sonraki etkinliği, geçtiğimiz aylarda Ege Üniversitesi'nden düzenlenen "Ulusal Moleküler Biyoloji ve Genetik Öğrenci Kongresi"ni bir gelenek haline getirerek, bu kongrenin ikincisini 2004 yılında kendi üniversitelerinde düzenlemek. Bu amaçla şimdiden çalışmalara başlayan kulüp, önümüzdeki yıl "Biyoloji Günleri Paneli"'nin de ikincisini düzenleyecek.

Deniz Candaş

Nanoyapılı Manyetikler

Gebze İleri teknoloji Enstitüsü Fizik Bölümü ve TÜBİTAK'ın ortaklaşa organize ettiği NMMA-2003 sempozyumu, 1-4 Temmuz tarihleri arasında İstanbul'da yapılacak. "Nanoyapılı Manyetik Materyaller ve Uygulamaları"nı konu alan sempozyuma birçok ülkeden bilim adamları katılacak.

Daha ayrıntılı bilgi için www.gyte.edu.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

Sündüs Yerdelen

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri... Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

İstanbul Muhabirimiz Dilek Terzi Yeditepe Üniversitesi Matematik Bölümü 2. sınıf öğrencisi. Yeditepe Üniversitesi Bilim Kulübü'nde de aktif olarak çalışmalarda bulunan Dilek, geçtiğimiz aylarda Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'ne, Bilim Kulübü'nün düzenlediği teknik bir geziye katıldı. Bizlere de, özellikle Nükleer Enerji konusunda ülkemizde neler yapıldığını merak edenlere, İstanbul Küçükçekmece'deki Türkiye Atom Enerjisi Kurumuna bağlı Çekmece Nükleeer Araştırma ve Eğitim Merkezi'ni tanıtan bir haber hazırladı.

Ülkemizin Nükleer Enerji Araştırma Merkezlerinden Biri...



Çekmece Nükleeer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), 1962'de, Küçükçekmece gölü kenarında, 2800 dönümlük bir arazi üzerine kurulmuş. ÇNAEM'de 44 bilim doktoru, 89 bilimsel ve teknik formasyona sahip uzman, 45 teknisyen ve 40 destek uzmanı olmak üzere 218 kişilik aktif bir kadro bulunuyor. Merkez, reaktör, sağlık fiziği, nükleer mühendislik, radyobiyoloji, nükleeer yakıt teknolojisi, fizik, kimya, nükleer elektronik, endüstriyel uygulama, radyoizotop ve radyofarmasotik bölümleriyle 10 bölümden oluşuyor.

ÇNAEM, kamu ve özel sektör kuruluşlarına danışmanlık yaparak, analiz hizmetleri vererek ve özel cihaz isteklerini karşılayarak, yalnızca kendi içinde değil, dışarıya da çalışmakta. Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Uluslararası Atom Enerji Ajansı (UAEA), Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (BMKP) gibi kuruluşlar da bu merkeze destek veriyorlar. Merkezde yapılan çalışmaların sonuçları, çeşitli zamanlarda yapılan ulusal ve uluslararası kongrelerde sunuluyor ve ayrıca makale olarak bilimsel dergilerde yayımlanıyor.

ÇNAEM'in nükleer alandaki çalışmalarına gelince. Ülkemizin ilk nükleer tesisi olan 1MW gücündeki TR-1 Araştırma Reaktörü 1962'de kurulmuş ve daha sonra 5 MW gücündeki TR-2 reaktörü 1984'den itibaren çalışmaya başlamış. Merkezde gerçekleştirilen araştırma ve geliştirme faaliyetlerinden bazılarıysa kısaca şöyle özetlenebilir: reaktörleri geliştirmek, nükleer güç santrallerinde kullanılan yakıtların yapım teknolojisini kazanmak, insan vücudundaki radyoaktivite ölçümleri, canlı ve cansız çevresel örneklerde radyoaktivite düzeyini saptayan araştırmalar, maden ve kaplıca sularını doğal radyoaktivite düzeyinin tayini, kromozom aberasyon analizleri yöntemleriyle biyolojik doz tayini. Bunların yanında ÇNAEM'de, radyasyondan korunma hizmetleri de veriliyor. Radyoaktif maddelerle çalışan kuruluşların sürekli olarak yapılan radyasyon denetimleri, lisanslama işlemleri, kanser teşhis ve tedavisinde kullanılan cihazların ve radyasyon ölçerlerin kalibrasyonları, hava, su ve topraktaki doğal radyasyon ölçümleri yapılıyor.

ÇNAEM'nin üretim faaliyetlerinin içindeyse, nükleer tıp merkezlerinin gereksinimini karşılamak üzere Tc-99m radyoizotoplarının üretimi, tıpta teşhis amacıyla kullanılan radyofarmasötiklerin üretimi, radyasyon ölçerlerin üretimini sayabiliriz.

Analiz faaliyetleri olarak, biyolojik, jeolojik ve metal örneklerinde nitel ve nicel element analizleri, uranyum, toryum, radyum analizleri, petrol deterjan gibi kirleticilerin kimyasal analizlerini söyleyebiliriz. Merkez, radyasyon ve radyoaktif korunma ve dozimetri eğitimi, endüstride tahribatsız test konularında çalışan elemanlara eğitim hizmetleri de sunuyor.



Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...

Trabzon Yomra Fen Lisesi Bilim ve Kültür Kulübü

Ülkemizi, çağdaş uygarlık düzeyine çıkarma bilinci ve sorumluluğuyla; yaratıcı biçimde düşünerek, yeni ve yararlı fikirler üretmek, mantıklı ve doğru kararlar vermeyi öğrenmek, gözlerimizi bilimin aydınlık ufkuna çevirmek, gelişim için gerekli olan bilim, teknoloji gibi bütün alanlarda büyük bir azim ve özgüvenle çalışmak, böylece diğer ulusların gençleriyle yarışmak, bunu yaparken de kendi kültürümüzü ve benliğimizi iyi bir şekilde öğrenmek ve korumak, Trabzon Yomra Fen Lisesi Bilim Kulübü'nde yer alan öğrencilerin ortak düşüncesi.

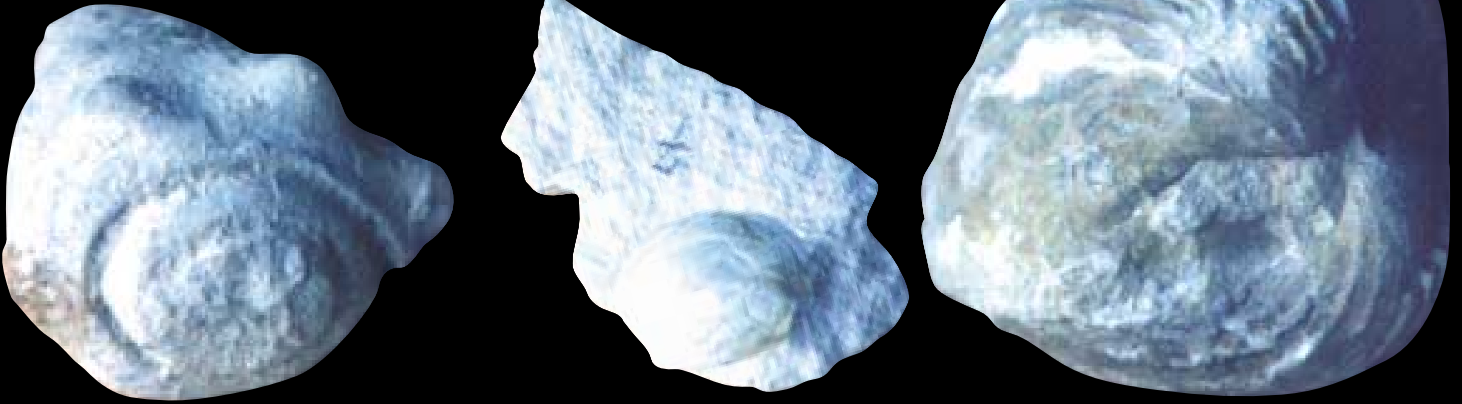
Kulübün temel amaç ve hedefleriyse şöyle belirlenmiş:

Ülkemizin gelişmesi için mutlaka gerekli olan bilim ve teknoloji üretimine verilen önemin artırılmasına yardımcı olmak; öğrencilerin daha lise yıllarından itibaren bilimsel ve teknik çalışmalara yönelmeleri için gerekli ortamı hazırlamak; bilimsel araştırma ve inceleme çalışmaları yapmak, bu çalışmaların sonuçlarını tartışmak, yorumlamak, özümsemek ve uygulamaya geçirmek, elde edilen sonuçlarla yeni fikirler, projeler üretmek, böylece yeni bilimsel sonuçlar elde etmek ve bu projelerle çeşitli yurtiçi ve yurtdışı yarışmalara katılarak Trabzon Yomra Fen Lisesi'ni ve ülkemizi temsil etmek; yayınlar yaparak, yapılan çalışmaları Türkiye ve dünyaya duyurmak; Türkiye ve dünyadaki bilim şenliklerini, seminerlerini, konferanslarını ve toplantılarını okula bildirmek ve bunlara katılıp, edinilen bilgileri ve deneyimleri duyurmak; bilimsel ve kültürel toplantılar, seminerler düzenlemek; doğru ve mantıklı düşünebilme yeteneğini geliştiren, zeka ve mantık oyunlarına daha çok önem verilmesini sağlamak, bu konularda ilgili yarışmaları duyurmak, bunlara katılmak; bilişim kültürünün yayılmasına yardımcı olmak; öğrenci sorunlarına, tartışma ortamları hazırlayarak doğru çözümler bulmak; Kulüp içinde fikir alışverişini, iletişimi ve işbirliğini sağlamak; Kulüp üyelerinin yaratıcı düşünme, doğru karar verme, sorunlara doğru çözümler bulabilme yeteneklerinin gelişmesini sağlamak, öğrenciler arası birlik, beraberlik ve dayanışmayı sağlamak,bütün bu çalışmalarla Trabzon Yomra Fen Lisesi'nin gelişimine yardımcı olmak.



Hatay İlimizden Fosiller

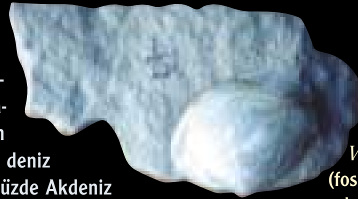
Esra Doğru adlı okuyucumuz, geçtiğimiz ay dergimize, satın aldıkları tarlada bulduğu bazı fosilleri gönderdi. Biz de, kabuklu deniz canlılarına ait bu fosillerin incelenebilmesi için, adını Türkiye'de bulunan ilk dev deniz sürüngeni yazımızdan anımsayacağınız Doç. Dr. Cemal Tunoğlu'ya başvurduk. Fosillerin teşhisini yapan Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Tunoğlu, bu fosiller hakkında okurlarımız için bir de kısa anlatı hazırladı.



Fosiller, Hatay ili Samandağ ilçesi sınırları içerisinde bulunan Çöğürlü köyü yakınlarından çıkarılmış. Tarla da, Asi Nehri'nin vadi tabanından yaklaşık 100 metre yükseklikte. Örnekler, yumuşakçalar (Mollusca) olarak bilinen omurgasız hayvanlar grubunun iki önemli sınıfına ait: karındanbacaklılar (Gastropoda) ve baltabacaklılar (Pelecypoda). Deniz canlılarına ait olan bu örnekler, kayaçların yapısında uzun yıllar boyunca kalabilen sert ve dayanıklı kabuklarının şekilleriyle tanınabiliyor. Sıklıkla kuma gömülerek ya da deniz tabanındaki kayalara tutunarak yaşıyorlar. Günümüzde yaşayan türleri de, ekonomik açıdan değer taşıyan su ürünleri arasında sayılıyor.

Fosil örneklerinin bulunduğu bölgede yapılan ilk ciddi bilimsel çalışma, Dr. Lütfiye Erünal Erentöz'ün Fransa'da, 1958 yılında verdiği doktora tezi. Karaman, Adana ve Hatay yörelerindeki Neojen (Üst Miyosen-Pliyosen: yaklaşık 4-10 milyon yıl öncesi) yaşlı kayaçlarda bulunan yumuşakça örneklerinin incelendiği bu tez, ayrıntılı bir sistematik çalışmayı ve katman incelemesini içeriyor. Elimizdeki örnekler de, aynı döneme ait, Doğu Akdeniz sucul yaşam grubunu yansıtıyor. Benzer fosil örneklerine, Hatay'dan başlayarak, batıya doğru Misis Havzası, Adana Havzası, Aksu-Manavgat Havzası ve Kaş-Kasaba Havzası'nda da rastlamak mümkün. Akdeniz Bölgesi sınırları içerisinde bulunan tüm bu kalıntı havzalar, Akdeniz sularının 3-25 milyon yıl önce Anadolu'nun içlerinde kapladığı alanları gösteriyor. Sözünü ettiğimiz dönemlerde deniz altında çökelmiş olarak bulunan bu kayaçlarla, içlerinde yer alan mikro ve makro boyuttaki deniz canlılarına ait fosiller, günümüzde Akdeniz bölgesi kıyı şeridi boyunca görülebiliyor. Benzer fosillere, kıyı alanlarımızdan yüzlerce ve bazen binlerce metre yükseklikteki dağlık ve tepelik alanlarda da rastlayabiliyoruz. Bu da, Akdeniz sularının zaman içinde çekildiğinin ve aynı dönemlerde Anadolu'nun bu kesiminin de yükseldiğinin önemli bir göstergesi.

İlgilenenler için, Dr. Lütfiye Erünal Erentöz'ün doktora tezi: "Mollusques du Néogene des bassins de Karaman, Adana et Hatay (Turquie)"





Venus spp.
(fosil form solda, modern form sağda)



Cardium spp.
(modern form)



Cardium spp.
(fosil form)





Glycymeris spp.
(fosil form solda modern form sağda)



Buluş Şenliği'nin Ardından



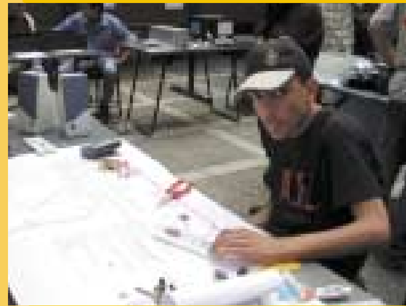
3. Buluş Şenliğine, Bilim ve Teknik kategorisinde yaklaşık 100 buluşçu başvurdu. Bunlar arasından 40 kadarı sergilendi. Bu buluşların bir bölümü posterlerden bir bölümü de çalışır modellerden ya da maketlerden oluşuyordu.

Bilim Çocuk kategorisindeki katılım, önceki yıllarda da olduğu gibi yüksek oldu. Küçük buluşçuların gönderdiği buluşları, işyerimizde koyacak yer bulmakta zorlandık. Bu kategoride 400'ün üzerinde buluş gönderildi bize. Bilim Çocuk kategorisindeki buluşların tümü şenlikte sergilendi.

Buluş Şenliği, sadece buluşların sergilendiği bir etkinlik olmaktan öte, çeşitli etkinliklerin yer aldığı bir şenlik havasında gerçekleşti. Şenlikte, iki gün boyunca çeşitli bilim deneyleri yapıldı ve bu deneyleri tamamlayanlara çeşitli ödüller verildi. Katılımcılar, satranç turnuvasında satranç yazarımız Ziya Ahmedov'la karşılaştılar. AFSAD, (Ankara Fotoğraf Sanatçıları Deneği) kurulan karanlık odada katılımcılara fotogram yaptırdı. Bunlar yanında, çeşitli müzik dinletileri de şenlikte yer aldı. Şenliğe katılan Doğa Derneği, küçük katılımcılara doğayla ilgili eğitici oyunlar oynattı. Yine küçük katılımcılar arsında yapılan bir yarışmada en yüksek puanı alan katılımcılar, Uzay Kampı-Türkiye'nin düzenlediği iki ayrı uzay kampına katılma olanağı buldular. Şenliğin ilgi çeken konukları arasında yer alan ve Porof Zihni Sinir'in yaratıcısı olan İrfan Sayar, konuklara çizimlerinden derlediği bir gösteri yaptı. Türk Patent Enstitüsü'nden şenliğe gelen patent uzmanı Ahmet Koçer, buluşçulara patent alımı ve patent alırken izlenecek yollarla ilgili bir seminer verdi.

Bilim ve Teknik dergisine gönderilen buluşlar, şenlik öncesinde ve şenlik sırasında değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda, başlangıçta belirlenen ve ilk üç buluşun sahibine verilmesi düşünülen ödüllerin toplam altı buluş sahibine verilmesi kararlaştırıldı. Bu buluşların her biri, birbirine yakın derecede yaratıcı bulundu ve ikincilik ve üçüncülük ödülleri bu buluşlar arasında paylaştırıldı. Buna karşın birincilik ödülü verilmedi. Ödül sahiplerine birer plaket ve para ödülleri verildi. Bilim Çocuk dergisi kategorisindeyse, ödüller sınıflara göre üç gruba bölündü. Her grubun birinci, ikinci ve üçüncüsü seçildi; buluş sahiplerine çeşitli ödüller verildi.







Bilim ve Teknik Kategorisinde, ödül alan buluşçular ve buluşları

İkincilik ödülleri

Ceyhun Aydın
(Kavşaklar İçin Trafik Düzenleyicisi)

Gökman Kısa, Neslihan Şaru
(Ev ve İşyerlerindeki Harcamaların Doğrudan Elektrik İdaresine Yazdırılması)

Özkan Mutlu, Zahra Cakalıoğlu
(Perdeleri Kornişe Kolay Takma Aparatı)

Üçüncülük ödülleri

Ayşegül Bağcı – Türkan Yanar
(Işığa Duyarlı Fotosel Şalter)

Erket Adasu Dinçer
(Otomatik Tuvalet Kağıdı Makinesi)

Zeynep Aydoğmuş
(Korozyon ve Katodik Koruma)

Şenliğimize çeşitli biçimlerde katkıda bulunan Başkent Üniversitesi, ODTÜ Geliştirme Vakfı İlköğretim Okulu Big Band Jazz Orkestrası, ODTÜ Türk Japon İletişim Topluluğu, ODTÜ Robot Topluluğu, Özel Maya İlköğretim Okulu Müzik Topluluğu, Uzay Kampı-Türkiye, TED Satranç Kulübü, Ankara Fotoğraf Sanatçıları Derneği, Yıldırım Elektronik A.Ş., Siemens, Meteksan Bilgisayar Teknolojileri A.Ş., Dimes Gıda San. Ve Tic A.Ş., Banvit A.Ş. Gate Elektronik A.Ş., Kütahya Porselen San. A.Ş., Eskil Firması Ltd. Şti. Hacettepe Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümü'nden Prof. Dr. Demir İnan, Türk Patent Enstitüsü'nden Patent Uzmanı Ahmet Koçer, Porof. Zihni Sinir'in yaratıcısı İrfan Sayar, Samsun 19 Mayıs Üniversitesi'nden Dr. Hacer Erar, Bilim Çocuk Dergisi'ne yazılarıyla katkıda bulunan Tuğba Can, Sevilay Atmaca, Ziya Ahmedov ve Doğa Derneği'nden Burcu Meltem Arık'a teşekkür ediyoruz.

Alp Akoğlu







UZAY KAMPI-TÜRKİYE

Uzay Kampları, öğrencilerin uzay bilimleri ve teknolojileri alanında eğitim görebildikleri kuruluşlardan. Bu tür uzay kamplarındansa, dünyada yalnızca yedi adet bulunuyor; bunlardan biri de ülkemizde. Uzay Kampı Türkiye, merkezi Huntsville-Alabama'daki "ABD Uzay Kampı Vakfı" lisansı ile İzmir'de kurulmuş olan bir merkez. Yalnızca Türkiye'nin değil, Ortadoğu ve Güney Avrupa'nın da ilk ve tek Uzay Kampı. Uzay Kampı-Türkiye, ülkemizde yaşayan çocuk ve gençlerin bilime olan ilgilerini artırmanın yanı sıra, onların uzay bilimleri ve teknolojileriyle tanışmalarına da aracı oluyor. Bu noktadan yola çıkarak, bu yıl Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk dergilerince üçüncüsü düzenlenen Buluş Şenliği'nde Uzay Kampı-Türkiye'nin genç katılımcılarımıza bir sürprizi oldu. Şenlikte yapılan bilgi yarışması sonucunda en yüksek puanı alan on çocuk, sponsorlarımızdan biri olan Uzay Kampı-Türkiye'nin 6 günlük Türkçe ve İngilizce programlarına katılabilme şansı yakaladılar.

Satürn roketlerinin yaratıcılarından olan Dr. Wernher von Braun, uzay kampı düşüncesini ilk ortaya atan kişi olarak biliniyor. İlk olarak 1982'de ABD'de bir uzay kampının açılmasıyla Wernher von Braun'ın bu hayali gerçekleşmiş oldu. Daha sonraki yıllarda açılan kamplara Türkiye'dekinin eklenmesiyse, 2000 yılının Haziran ayında oldu. İzmir'de açılan bu kampa katılan öğrenciler, konularında uzman olan eğiticiler gözetiminde, yaş gruplarına göre çeşitli programlar kapsamında eğitim alabiliyorlar.

Beş günlük program, dokuz-ondört yaş grubunu kapsıyor. Kursa katılan çocuklara önce temel eğitim veriliyor. Bu eğitimde, astronotların fiziksel, duygusal, düşünsel özellikleri ve eğitim koşulları uygulamalı derslerle katılımcılara aktarılıyor. Ayrıca, hareketli simulatörler sayesinde katılımcılara uzay boşluğunda nasıl hareket edildiği gösteriliyor, katılımcı, yer çekimini azaltan simulatör koltukta, ayda yürümeye çalışan astronotların hissettiklerini yaşayabiliyor, uzay mekiği dışında ve mekiğe bağlı olmadan uzayda astronotların nasıl davrandıklarını uygulamalı olarak öğrenebiliyor. Gerçekte bu bir eğitimden daha fazlasını sağlıyor katılımcılara; çocuklar astronotların uyuduklarına benzer ranzalarda uyuyor, özel hazırlanmış yiyecekler yiyor ve bazen de uzay giysileri içinde hareket etmenin ne kadar zor olduğunu uygulamalı olarak öğreniyor. Bunların yanı sıra, kendi roketlerini yapıp fırlatma rampasından havalanmasını seyredebiliyor, gözlemevinden teleskopla gezegenleri ve diğer gök cisimlerini inceleyebiliyorlar.







Temel eğitim sonrasındaysa uzay yolculuğu var. Öncelikle çok ciddi bir senaryo hazırlanıyor; buna bir oyun-kurgu da diyebiliriz. İlk yapılan şey, hedeflerin belirlenmesi, takımların kurulması ve görev dağılımının tamamlanması. Kimin mekik komutanı, kimin astronot, kimin pilot olacağı ve kimin yer kontrolde görev alacağı belli oluyor. Fırlatma için geri sayım işlemi bittiğinde, çocuklar gerçekten uzaya gidemeyeceklerini biliyorlar; ancak önceden belirlenen hedefleri gerçekleştirmek için gereken sistemli ve titiz çalışmanın neleri içerdiğini bu sanal yolculukta uygulamalı olarak öğrenme olanağı buluyorlar.

Haftasonu programlarınaysa, yedi-onbir yaşlarında bir çocuk ve beraberinde onsekiz yaşından büyük bir refakatçi katılabiliyor.

Diğer bir program olarak da, iki günlük kamplar tasarlanmış. Bu program dokuz-onaltı yaş grubuna ayrılmış. Eylül-Haziran dönemindeyse, günlük turlar uygulanıyor. Bu turlarda yedi yaş ve üstü katılımcılara (özellikle öğrenci ve öğretmenlerine) yönelik, simulator ve uygulamaları kapsayan üç saatlik bir program izleniyor.

www.spacecampturkey.com

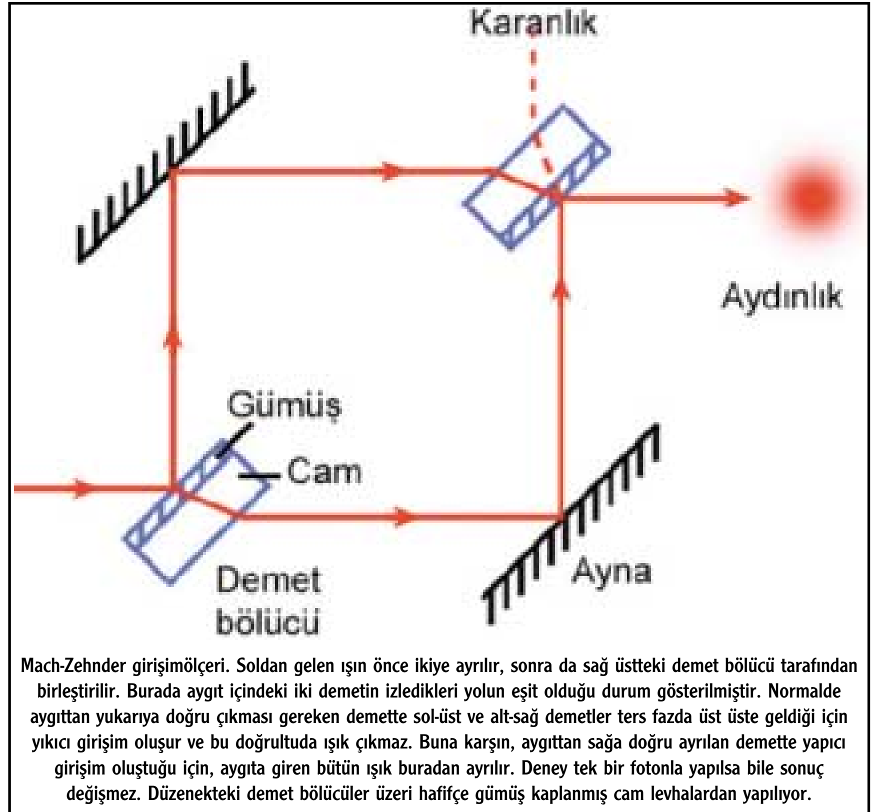
ŞU GARİP KUANTUM-4

KARANLIKTA KUANTUM GÖRME

Yunan mitolojisindeki Perseus ve Medusa'nın karşılaşmasını çoğunuz bilirsiniz. Yılan şeklinde saçlarıyla ünlü Medusa'nın en önemli özelliği, kendisini gören herkesi anında taşa çevirmesiydi. Çok sayıda kurbanı olan Medusa'nın hakkından gelmek için Perseus görevlendirilmişti. Karşılaşmanın en çok anlatılan versiyonunda, Perseus Medusa'ya doğrudan bakmadan, onu sadece elindeki aynalı kalkandan yansıyan görüntüsüne bakarak bulmuş ve onunla savaşmış.

Amacımız bu öyküdeki mantık hataları bulmak değil; bu mit, tarihteki işlevini zaten yerine getirmiş. Ama, Perseus'un yöntemindeki tutarsızlık yine de biraz rahatsız edici. Eğer, Medusa'nın vücudundan çıkan ışık, her canlıyı taşa çevirme özelliği taşıyorsa, yansıdıktan sonra da aynı özelliği taşıması beklenir. Nitekim, mitin başka bir versiyonunda Perseus'un aynayı Medusa'ya doğrulttuğu, Medusa'nın da kendi görüntüsünü gördüğü için taşa dönüştüğü söylenir.

Yaklaşık on yıl kadar önce Tel Aviv Üniversitesi'nden iki bilim adamı, Avshalam Elitzur ve Lev Vaidman, kuantum fiziğinin garipliklerinden yararlanarak bu mite alternatif bir son yazmanın mümkün olduğunu gösterdiler. Bildiğiniz gibi bir nesneyi görmek demek, önce ışığın o nesne üzerine düşmesi, sonra da yansıyarak gözümüze gelmesi anlamına geliyor. "Görme"yi bu şekilde tanımladığımız için, nesne üzerine ışık düşürmeden onu görmemiz ilk bakışta olanaksızmış gibi görünüyor. Öyle ya, eğer gözümüz nesnenin görüntüsünü algılıyorsa, ışık o nesneyle bir şekilde etkileşmiş olmalı ki "görüntü bilgisini" taşıyabilsin. Fakat kuantum dünyasının kendine özgü mantığı, bizim mantığımıza her zaman uymaz.



Mach-Zehnder girişimölçeri. Soldan gelen ışın önce ikiye ayrılır, sonra da sağ üstteki demet bölücü tarafından birleştirilir. Burada aygıt içindeki iki demetin izledikleri yolun eşit olduğu durum gösterilmiştir. Normalde aygıttan yukarıya doğru çıkması gereken demette sol-üst ve alt-sağ demetler ters fazda üst üste geldiği için yıkıcı girişim oluşur ve bu doğrultuda ışık çıkmaz. Buna karşın, aygıttan sağa doğru ayrılan demette yapıcı girişim oluştuğu için, aygıta giren bütün ışık buradan ayrılır. Deney tek bir fotonla yapılsa bile sonuç değişmez. Düzenekteki demet bölücüler üzeri hafifçe gümüş kaplanmış cam levhalardan yapılıyor.

Bu bilimadamları, nesnenin üzerine ışık düşürmeden onun görüntüsünü oluşturmanın mümkün olduğunu gösteriyorlar. Olay o kadar şaşırtıcı ki, eğer Yunanlılar kuantum fiziği biliyor olsalardı, mutlaka Perseus'un bunu kullanmasını sağlarlardı. Böylece Perseus, Medusa'yı görerek ama ışığın ondan kaynaklanmadığına emin olarak daha rahat savaşabilirdi.

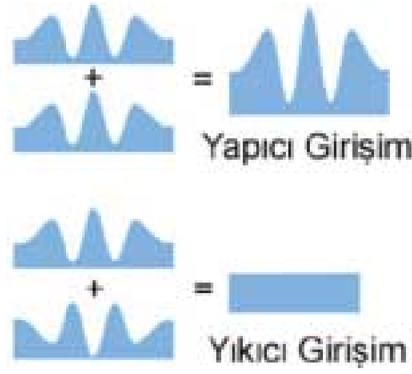
Bomba

Bir nesnenin fotoğrafını çekerek detaylı bir görüntüsünü oluşturmak yerine, daha basit bir soruyla, "orada bir nesne var mı?" sorusuyla başlayalım. Bu soruyu nesnenin üzerine ışık düşürmeden cevaplayabilir miyiz? Elitzur ve Vaidman, olayı daha dramatik yapmak için nesnenin çok hassas bir bomba olduğunu düşünmemizi istiyor. Bomba sadece tek bir foton soğurduğunda bile, ateşleme mekanizması harekete geçerek bombayı patlatıyor. Kısacası, elimizde Medusa'nın modern bir versiyonu var. Sadece tek bir foton kullanarak, ama fotonu bomba üzerine düşürmeden bombanın orada olduğunu anlayabilir miyiz?

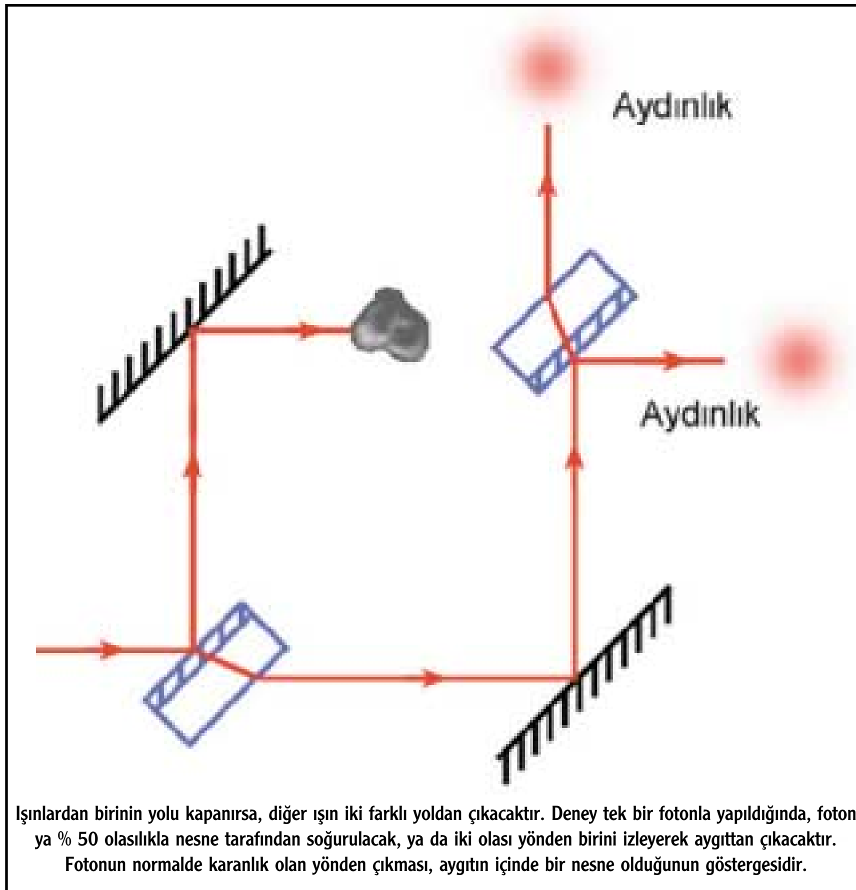
Elitzur ve Vaidman bu soruyu yanıtlamak için Mach-Zehnder (MZ) olarak adlandırılan bir girişimölçer kullanıyor (kutuya bakınız). Bu aygıta tek bir foton gönderilirse, fotonun ilk demet bölücüde "ikiye ayrılması" beklenir. Fakat, foton bölünemez olduğu için (ışığın bölünemez en küçük parçası) ya

yollardan birini ya da diğerini izlemek zorundadır; ya da ilk başta böyle düşünürüz. Kuantum fiziğiyse, fotonun her iki yolu birden aynı anda izlemesine olanak veriyor. Bu, daha önce bahsettiğimiz "üst üste gelme" olgusuyla aynı şey. Nasıl bir elektron aynı anda değişik yerlerde olabiliyorsa, ya da nasıl bir foton hem yatay hem de dikey kutuplaşma durumlarının her ikisinde birden aynı anda bulunabiliyorsa, bu aygıttaki foton da aynı anda iki farklı yolu izler. Fotonun hangi yolu izlediğini anlamamıza yarayan bir ölçüm yapmadığımız sürece, her iki olasılık da gerçekleşir.

MZ girişimölçerinde fotonun aygıttan çıkarken kullanabileceği iki olası çıkış rotası var: üst ya da sağ. Fakat girişim olarak adlandırdığımız bir olgu burada işin içine girer ve fotonun bunlardan sadece birini kullanmasına izin verir (şekilde sağ çıkış). Girişim daha çok dalgalar için geçerli bir kavram ama kuantum fiziğine de büyük oranda taşınmış. Eğer iki farklı dalga, birinin tepesi diğerinin çukuruna karşı gelecek şekilde üst üste binerse, iki dalga birbirini sönümler (yıkıcı girişim). Buna karşın, iki dalga birinin tepesi diğerinin tepesine denk düşecek şekilde üst üste gelirse bu defa dalgalar birbirini güçlendirir (yapıcı girişim). Tüm temel parçacıklar gibi, fotonun nerede hangi olasılıkla bulunduğunu bize söyleyen olasılık dalgaları da aynı girişime uğrar. İşte bu nedenle, MZ girişimölçerini uygun şekilde ayarlayarak fotonun sadece tek bir çıkışı kullanmasını sağlayabiliriz.



Şimdi fotonun aygıt içinde izleyebileceği yollardan biri üzerine bir nesne koyalım. Nesne üzerine düşen fotonu soğuracağı (ya da yansıtacağı) için, dolaylı bir ölçüm görevi görür. Yani, bu olay olursa, fotonun sol-üst yolu mu, yoksa alt-sağ yolu mu izlediğini anlayabiliriz. Kuantum fiziğinde ölçmenin en önemli etkisi, ölçülen şeyi değiştirmesi. Dolayısıyla nesnenin varlığı, fotonun ya sol-üst yolu ya da alt-sağ yolu izlemesine neden olur. İkisinin birden aynı anda gerçekleştiği üst üste gelme artık olanaksızdır. Bu nedenle ikinci demet bölücü üzerindeki girişim de gerçekleşmez.



Işınlardan birinin yolu kapanırsa, diğer ışın iki farklı yoldan çıkacaktır. Deney tek bir fotonla yapıldığında, foton ya % 50 olasılıkla nesne tarafından soğurulacak, ya da iki olası yönden birini izleyerek aygıttan çıkacaktır. Fotonun normalde karanlık olan yönden çıkması, aygıtın içinde bir nesne olduğunun göstergesidir.

Nesnenin sol-üst yol üzerinde olduğunu varsayalım. Bu durumda ya (1) foton % 50 olasılıkla sol-üst yolu seçer ve Elitzur-Vaidman bombasını patlatır. Ya da (2) alt-sağ yolu seçer ve aygıttan dışarı çıkar. Dışarı çıkarken de iki olasılık vardır, ya (2a) yukarıya doğru gider (toplam içinde %25 olasılıkla) ya da (2b) sağa doğru. Sonuç olarak, tüm olasılıklar şöyle: (1) % 50 olasılıkla bomba patlar ve hala hayattaysak "demek ki bomba oradaymış" deriz. (2a) %25 olasılıkla foton üst çıkıştan çıkar. Bu durumda herhangi bir bilgi kazanmayız çünkü aygıt boşken de fotonlar buradan çıkıyordu. Deneyi tekrarlamaktan başka seçeneğimiz yok. Son olarak, (2b) %25 olasılıkla foton sağ çıkıştan çıkar. Bu durumda da "demek ki bomba oradaymış" der, bomba patlamadığı için seviniriz. Bu son olasılık dikkate değer. Çünkü, hem kullandığımız foton kesinlikle bombaya temas etmedi hem de bombanın kesinlikle orada olduğunu anladık.

Eğer 2a durumunda deneyi tekrarlama olasılığını da hesaba katarsak, bombayı patlatmadan varlığını anlama olasılığının 1/3 olduğunu çıkarabiliriz. Ne yazık ki, demet bölücülerin yansıtma oranını düşürerek bu olasılığı en fazla 1/2'ye kadar artırabiliriz. Her ne kadar patlatmadan bombayı görme olasılığı var olsa da, patlama olasılığının varlığı olayın güzelliğine gölge düşürüyor. Peki, deney düzeneğini değiştirerek patlama olasılığını çok daha fazla düşürmek, hatta sıfıra indirmek mümkün değil mi?

Kuantum Zeno Etkisi

Avusturyalı fizikçi Anton Zeilinger ve ekibi, sadece tek bir foton kullanan ve patlama olasılığının çok küçük olduğu düzeneklerin tasarlanabileceğini gösterdiler. Ayrıca bu düzeneklerden birini deneysel olarak sınadılar. Gerçi deneylerinde çok yüksek bir verim yok (patlatmadan bombanın var olduğunu anlama olasılığı % 70 civarında); ama yöntem geliştirilmeye çok açık olduğu için, istenirse bu oran % 100'e çok yaklaştırılabilir.

Ekip bunu gerçekleştirmek için "kuantum Zeno etkisi" olarak adlandırılan kuantum dünyasına ait bir başka garipliği kullanıyor. Yunanlı filozof Zeno hareketin olanaksızlığını göstermek için bir takım paradokslar ortaya atmıştı. Bunları "bakarsanız çaydanlık kaynamaz" şeklinde özetlemek mümkün (en azından bizim için). Daha önce başında bekleyerek çaydanlıkta su kaynatmış olan çoğu kişi bunu "psikolojik" olarak nitelendirip, paradoksun çözümünü filozoflara bırakacaktır. Gerçekten de çaydanlığa bakıyor olmamız suyun kaynama hızını etkilemez. Ama, aynı şeyi kuantum dünyasında olup bitenler için söylemek mümkün değil.

Öncelikle "bakmak" eylemi "ölçme" anlamını taşır ve ölçme de kuantum dünyasına özgü garip sonuçlar doğurur. Örnek olarak iki düzeyli bir kuantum sistemi düşünün. Bu sistemin içinde bulunabileceği durumları '0' ve '1' olarak adlandıralım. Sonra da bu sistemin en başta '0' durumunda bulunduğunu ve doğal evrimi sonucu bir saniye sonra '1' durumuna geçtiğini varsayalım. Buna iyi bir örnek bir atomun enerji düzeyleri olabilir: Atom uyarılmışsa, yani yüksek enerji düzeyindeyse '0', düşük enerji düzeyindeyse '1' gibi. Doğal olarak böyle bir sistem, bir saniyelik süre içinde '0' ve '1' durumlarının üst üste geldiği o garip durumlardan birinde olacaktır. Örneğin, ilk anda kesin olarak '0' durumunda, 50 milisaniye sonra % 99.5 olasılıkla '0' ve % 0.5 olasılıkla '1' durumunda, ... ve tam bir saniye sonra kesin olarak '1' durumunda gibi.

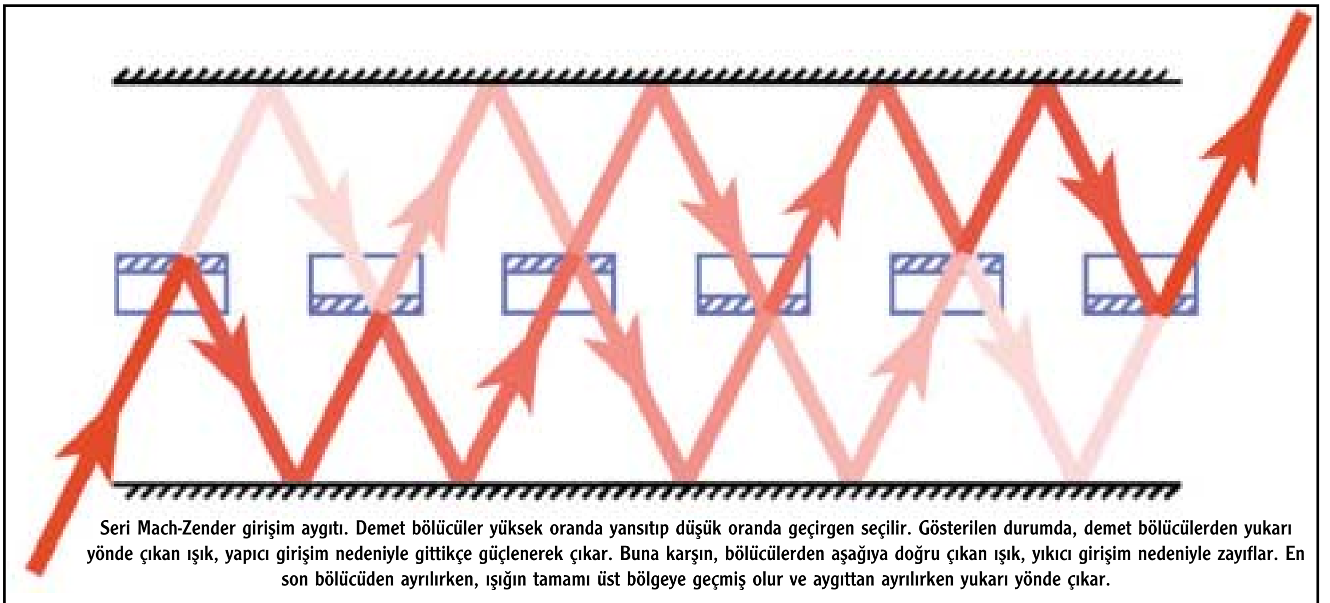
Tabii bütün bunlar, sisteme bakmadığınız sürece geçerli. Eğer bu bir saniye içinde bir ölçüm alırsanız, bu defa sistem üst üste gelmeyle oluşan durumdan 'sadece 0' veya 'sadece 1' durumlarından birine bir çökme yaşar. Ölçümün kuantum dünyasında "bilgi edinmek" anlamından daha çok "sistemi tamamen değiştirme" anlamı var. İşte bu çok garip bir etkiye neden oluyor. Örneğin, başlangıçtan 50 milisaniye sonra bir ölçüm aldınız diyelim. Bu durumda sistem % 99.5 olasılıkla en baştaki durumuna (0) geri döner (daha küçük bir olasılıkla da en son duruma (1) girer). Eğer, sadece bir değil, arka arkaya çok sayıda ölçüm alırsanız bu defa büyük olasılıkla sistemi sürekli başlangıç durumuna gönderirsiniz.

Üstelik aldığınız ölçümleri sıklaştırarak bu olasılığı daha da artırabilirsiniz. Örneğin, bir atomun uyarılmış düzeyden taban düzeye geçip geçmediğini sürekli kontrol ederseniz, o atomun ışıma yapmasını tamamen engelleyebilirsiniz. Sürekli alınan ölçümlerin bir sistemin evrimini durdurması olayına "kuantum Zeno etkisi" adı veriliyor. Kısacası mutfağınızdaki çaydanlık siz baksanız bile kaynar; ama "kuantum çaydanlıklar", baktığınız sürece kaynamaz.

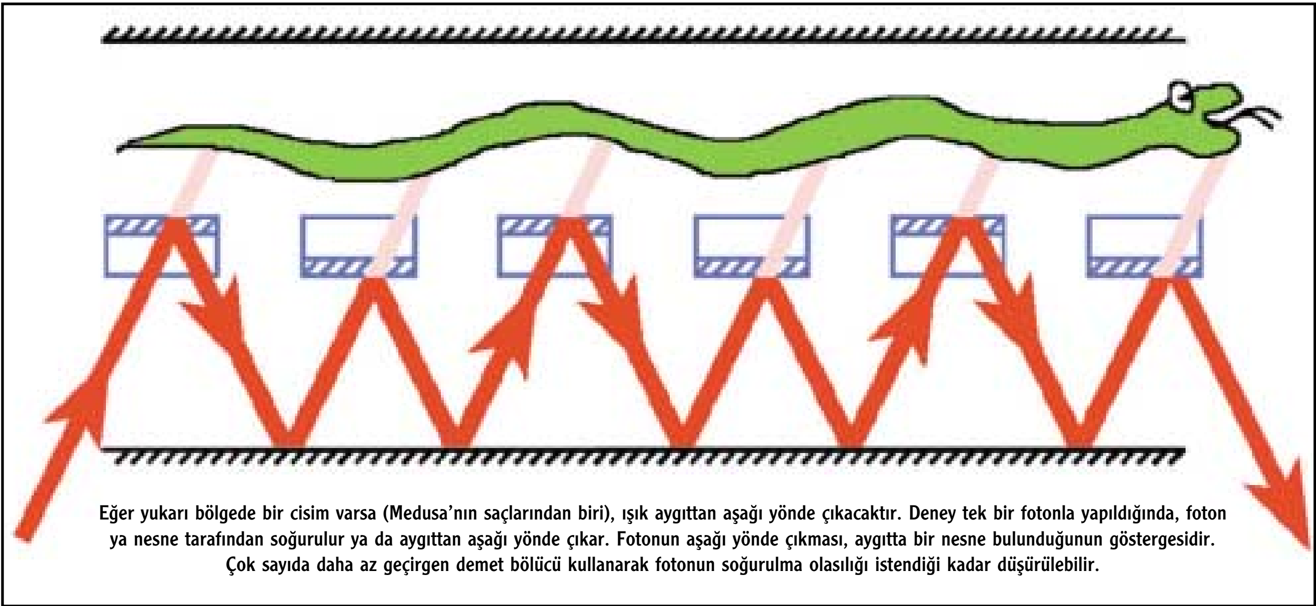
Bombayı Patlatmadan Görmek

Zeilinger'in ekibinin ortaya attığı tasarılardan biri, birden fazla Mach-Zehnder düzeneğini arka arkaya ekleyip, demet bölücülerin yansıtma oranını büyük seçerek oluşturulabiliyor. Böyle bir aygıt içine yollanan bir foton, ilk demet bölücüde yukarıya düşük olasılıkla sızar ama büyük olasılıkla yansır. İkinci demet bölücüde de aynı şey olur. Ama bu defa, yapıcı girişimden dolayı yukarı bölgedeki olasılık çok daha fazla artar; aşağı bölgede de yıkıcı girişim olasılığı daha da azaltır. Foton son demet bölücüye çarptığında yıkıcı girişim fotonun alt bölgede olma olasılığını tamamen sıfırlamıştır. Dolayısıyla bu aşamada foton kesinlikle üst bölgededir.

Bu nedenle, içi boş aygıtta fotonun bir kuantum evrimi söz konusu. Foton aygıta girerken tamamen alt bölgede olmasına karşın, bir süre sonra tamamen üst bölgeye geçer. Normal girişimölçerlerdeki gibi burada da foton aygıttan çıkarken sadece yukarıya doğru çıkar. Girişim fotonun aşağıya doğru çıkma olasılığını tamamen sıfırlamıştır. İşte bu evrim süresince fotonun hangi bölgede olduğunu anlamak için ölçümler yapılırsa, Zeno etkisinde olduğu gibi bir durumla karşılaşırız. Örneğin, demet bölücülerin üstündeki bölgeye, varlığını anlamamız gereken bombayı yerleştirelim. Bombanın düzenek içinde olması, fotonun hangi bölgede olduğunu anlamamıza yarayan bir ölçme anlamı taşır. Dolayısıyla, foton demet bölücülerden herhangi birinden ayrıldığında bir ölçüm alınıyor. Bu da fotonun büyük olasılıkla aşağı bölgede kaldığı durumlara çökmeyle sonuçlanıyor. Bu durumda da foton aygıttan ayrıldığında aşağı yöne doğru çıkacaktır.



Seri Mach-Zender girişim aygıtı. Demet bölücüler yüksek oranda yansıtıp düşük oranda geçirgen seçilir. Gösterilen durumda, demet bölücülerden yukarı yönde çıkan ışık, yapıcı girişim nedeniyle gittikçe güçlenerek çıkar. Buna karşın, bölücülerden aşağıya doğru çıkan ışık, yıkıcı girişim nedeniyle zayıflar. En son bölücüden ayrılırken, ışığın tamamı üst bölgeye geçmiş olur ve aygıttan ayrılırken yukarı yönde çıkar.



Eğer yukarı bölgede bir cisim varsa (Medusa'nın saçlarından biri), ışık aygıttan aşağı yönde çıkacaktır. Deney tek bir fotonla yapıldığında, foton ya nesne tarafından soğurulur ya da aygıttan aşağı yönde çıkar. Fotonun aşağı yönde çıkması, aygıtta bir nesne bulunduğunun göstergesidir. Çok sayıda daha az geçirgen demet bölücü kullanarak fotonun soğurulma olasılığı istendiği kadar düşürülebilir.

Şekilde gösterilen düzenekte, yani toplam 6 demet bölücünün olduğu ve aynı sayıda ölçümün yapıldığı durumda fotonun bombayı patlatmadan dışarı çıkma olasılığı yaklaşık % 66 civarında. Demet bölücülerin sayısını artırarak (bunu yaparken yansıtma oranlarını da artırmamız gerekir) bu olasılığı daha da artırmak mümkün. Örneğin 1000 demet bölücüyle bu olasılık %99.75'e kadar artırılabilir. Kısacası, bombayı patlatma olasılığını istediğimiz kadar düşürebiliyoruz. Düzeneğin bir başka önemli özelliği de bir kere dışarı çıktığında, fotonun hangi yöne gittiğine bakarak aygıtta bir bomba olup olmadığını kesinlikle söylememizin mümkün olması. Bu nedenle deneyi sadece bir defa, tek bir fotonla yapmak yeterli.

Son olarak, varlığını anlamak istediğimiz nesnenin yılan gibi upuzun olmasına da gerek yok. Zeilinger ve ekibi yukarıda açıkladığımız deney yerine kutuplaşma durumunun çok defa ölçüldüğü ve fotonun aynı doğru üzerinde ileri ve geri bir çok defa geçmesini sağladıkları bir deney tasarlayıp gerçekleştirmişler. Böylece elde ettikleri deney sonucu, bu yolun kapalı mı yoksa açık mı olduğunu söylüyor. İşte bu nedenle, deneyin bu versiyonu daha detaylı fotoğraflama uygulamaları için çok uygun. Dolayısıyla, bu yazıda açıklamaya çalıştığımız "üzerine ışık düşürmeden bir nesneyi görüntüleme" tasarısı en azından kuramsal olarak gerçekleştirilebilir. Gerçi, bu özel "fotoğraf makinesinin" tasarlanması mutlaka çok daha karmaşık bir teknoloji gerektirecektir, ama en azından kuramsal olarak olayın doğruluğu çok önemli bir adım.

Peki bu olay ne işe yarar? Bir çoğumuz için olayın ilginçliği teknolojik uygulamalardan çok daha önemli. Ama burada da bir kaç uygulama alanı öngörmek mümkün. Öncelikle bu olay Perseus'un çok işine yarar. Medusa'nın detaylı görüntüsünü görerek ama bu görüntüyü oluşturmak için kullanılan ışığın onun vücuduna değmediğinden, dolayısıyla taşlaşmayacağından emin olarak Perseus, çok daha rahat savaşabilir.

Bizim dünyamızda da gerçek Medusalar var. Örneğin, röntgen filmlerini çekmek için kullanılan X-ışınları vücudumuz için çok zararlı. Işıkla aynı yapıda olmalarına karşın, X-ışınlarının fotonları görünür ışığın fotonlarından en az yüz kat daha fazla enerji taşırlar. Bu fotonlar vücudumuzdaki moleküllere çarptıkları zaman, molekülün yapısını bozarak çoğunlukla zararlı değişimlere neden olurlar. Bu nedenle röntgen filmleri sadece gerekli olduğu durumlarda ve aldığımız dozun oldukça az olmasına dikkat edilerek çekiliyor. Karanlıkta kuantum görme olgusu röntgen filmlerine taşınabilir. Böylece, X-ışınlarını vücudumuzdan geçirmeden ama yine de bunları kullanarak daha rahat röntgen çektirebiliriz. Buradaki en önemli problem, X-ışınları için optik düzenekleri (ayna, kutuplayıcı gibi) geliştirme konusunda yaşanan güçlük. Dolayısıyla en azından görünür gelecekte böyle bir uygulamanın ortaya çıkması mümkün değil.

Bazı hassas bilimsel deneylerde fotoğraflama bir başka olası uygulama alanı. Örneğin atomların oldukça soğutulduğu ve bu nedenle çok yavaş hareket ettiği Bose-Einstein yoğuşması deneylerini düşünün. Böyle bir gazın fotoğrafını çekmek çok güçtür. Çünkü kullandığınız ışık atomlar tarafından soğurulursa gaz ısınır ve ortada Bose-Einstein yoğuşması kalmaz. Buna karşın eğer fotonlar atomlara çarparak geri yansırsa bu defa atomlar itildiği için hızla gazdan uzaklaşır ve ortada Bose-Einstein yoğuşması kalmaz. Dolayısıyla böyle bir gazı başarıyla fotoğraflayabilmek için hiç bir fotonun atomlara çarpmaması şart. Bu yazıda anlattığımız olay bu tip durumlarda bize ideal çözümü verir.

Karanlıkta kuantum görme olayı kuantum dünyasının bize sunduğu garipliklerden bir diğeri. Ünlü "kopyalamak yasaktır" teoremi gibi pek çok şeyi yapmamıza izin vermeyen kuantum yasaları, kimi zaman da bize hayal etmekte çok zorlandığımız olanaklar sunuyor ve tam anlamıyla şaşırtıyor.

Dr. Sadi Turgut
ODTÜ Fizik Bölümü

Kaynaklar

P. Kwiat, H. Weinfurter, A. Zeilinger, "Quantum Seeing in the Dark", Scientific American, Kasım 1996.

Kutlusoy, Z., "Sonu Başına Çıkan Çıkmaz Sokak: İşte Paradokslar", Bilim ve Teknik, Mayıs 1995.

BİYOGAZ

Biyogaz çok amaçlı olarak kullanılabilen, görece temiz bir enerji kaynağı. Üretimi en yaygın olarak, konutlardan ve hayvan üretme çiftliklerinden kaynaklanan organik atıklardan yapılıyor. Gerçi mikroorganizmalar tarafından parçalanabilen her türlü organik maddeden elde edilebilir. Fakat hammaddesi ne olursa olsun, eldesi aynı ve 'havasız sindirim' sürecine dayalıdır. Dolayısıyla hayvan üretim çiftliklerindeki uygulamalarına bakarak bu süreci incelemek, teknoloji hakkında gerekli ve yeterli fikri verir.

Havasız Sindirim

Elinize altı açık, üstü zaten öyle bir tüp alın ve yan yüzeyine iğneyle üç delik açın. Başta memeliler olmak üzere hayvanların çoğu, örneğin bir inek, elde ettiğiniz şekle, topolojik açıdan özdeştir. Tüpün içindeki boylamasına boşluk, ağızdan başlayan sindirim kanalını, üzerindeki üç delik de, bu kanala bağlı olan, orta kulak çıkışlı östaki borularıyla burun deliğini temsil eder. Tüpün dış yüzeyi, muhteşem bir mekanik koruyucu olan deriye, iç yüzeyi ise sindirim kanalının, muhteşem bir kimyasal işlemler cambazı olan mukoza zarına karşılık gelir. Çok farklı görünmelerine rağmen, her iki tabakanın da kökeni epitel dokudur.

Canlı organizmanın yaşamını sürdürebilmesi için bu tüpün içinden, ara sıra bir şeylerin geçirilmesi lazımdır. Buna bilindiği gibi beslenme denilir ve alınan besin maddeleri sindirim kanalı boyunca parçalanarak, vücudun bakım onarımı için gerekli yapıtaşları, yani aminoasitlerle, bunların hücrelerde amaca uygun şekillerde sentezlenmeleri sırasında kullanılacak olan enerji hammaddeleri temin edilir. Sindirim işlemi, sindirim kanalındaki mikroorganizmaların yardımıyla gerçekleşir. Bu bakteriler kabaca üç gruba ayrılabilir. Birinci grup, besin maddelerindeki katı organik bileşenleri sıvılaştıran, 'sıvılaştırıcı' bakterilerdir. İkinci grup, beslenmeleri sırasında yan ürün olarak asit üreten bakterilerden oluşur ve ürettikleri asitler, mukoza zarı hücrelerine zor bir hayat yaşatıyor olmalarına rağmen, besin maddelerinin parçalanmasında önemli işlev sahibidir. Üçüncü grup bakterilerse, ikinci grubun ürettiği asitlerle beslenerek, sindirme işleminin devamını getirir ve bu arada metan gazı üretir. Bu gazın arada bir salınması ve tüpün dibine, yani sindirim kanalının sonuna gelen besin artıklarının da dışarı atılması lazımdır. Öyle yapılır...

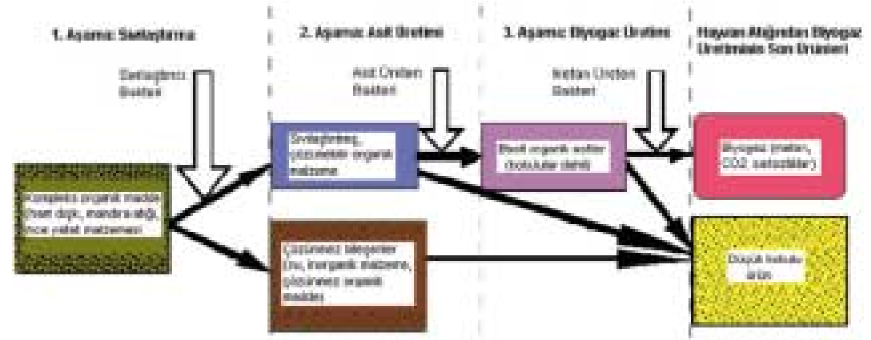
Atık, sindirim kanalını terketmiş olmakla beraber, aslında sindirimi hâlâ devam etmektedir. Çünkü içeriğinde, bu olayı sürdüren bakterilerden bol miktarda vardır. O kadar ki; ağırlığının yaklaşık %5 kadarı, asitli ortama daha fazla dayanamayıp ölen mukoza zarı hücreleriyle, bu yararlı bakteri hücrelerinden oluşur. Gerçi, besin maddelerinin kolay parçalanabilir olanları sindirilmiştir. Fakat, kalanların sindirimi, giderek artan yüksek düzeylerde asitli bir ortam gerektirmektedir ve bu, üçüncü grup bakterilerin daha fazla metan üretebilmesi anlamına gelir. Böyle bir tam sindirim, 'kontrollü' bir süreçle başarılabilir. Fakat sindirim kanalında kesintiye uğratılıp, kalanların atık olarak dışlanması, bir bakıma isabet olmuştur. Çünkü, bir yönteminin bulunup da tam sindirimin başarılması halinde; ineğimiz ya balon gibi şişip patlayacak, ya da artan gaz hacmini salarken; tahrikli dev çekirgeler gibi, arada bir zıplayıp duracaktır.

600 kg ağırlığındaki cins bir süt ineği, günde ortalama 60 litre veya 60 kg kadar atık üretir. Bir o kadar da idrar. Bu günlük katı atık miktarında, değerli gübre unsurlarından; 160 g'dan fazla nitrojen, 120 g'a yakın potasyum, 50 g kadar da fosfor vardır. Tek bir inek olsa neyse; bazı ileri tarım ülkelerindeki besi çiftliklerinde, iribaş hayvan stoğunun sayısı 60.000'i bulur. Bu her gün; 9,6 ton nitrojen, 7,2 ton potasyum, 3 ton fosfor içeren; 3.600 ton veya bir o kadar metreküp katı atık ve idrar demektir. Bu atıklar, en basit olarak; dinlenme çukurlarında bekletilip kompost haline getirildikten sonra gübre olarak değerlendirilir. Ancak, uygun bir tasfiye sistemiyle işlenmedikleri takdirde; vazgeçiniz çiftlik sakinlerinden; yakın

kasaba nüfuslarının dahi, hoş olmayan biçimlerde eriyip yok olmaları olasılığı vardır.

Sözkonusu atıkların hemen tamamı ahırlarda oluşur ve hayvanların gerisinde duran atık oluklarına bırakılır. Yere düşenlerse bakıcılar tarafından, ortamı sağlıklı tutabilmek amacıyla küreklenip, bu oluklara atılır. Atığa bu arada bir miktar da, hayvanların altını kuru tutmak amacıyla zemine serilen, ince talaş gibi 'yataklama malzemesi;' bazen de biraz toz, toprak ve hayvan tüyü, vb karışır. Oluklar hemen sürekli olarak basınçlı suyla yıkanmakta ve çamur haline gelen atıklar, boru hattı ağları üzerinden pompalanarak, dinlenme çukurlarına aktarılmaktadır. Atık çamuru çukurlarda bir süre bekletilir ve devam eden sindirim sürecinin sona ermesi beklenir. Nitekim bir hafta on gün sonra, çamurdaki kimyasal etkinlikler sona erecek, çünkü atıktaki faydalı bakterilerin hemen hepsi ölecektir.

Bunun nedeni, sözkonusu mikroorganizmaların, 'anaerobik,' yani 'havasız ortam' bakterileri olmalarıdır. Açık ortamda uzun süre yaşayamazlar ve oksijenle karşılaştıklarında, hemen her koşulda tepkimeye girmeye şiddetle taraftar olan bu element tarafından 'oksitlenip,' zamanla öldürülürler. Çünkü bu bakteriler; dünyadaki yaşamın erken aşamalarında, 4 milyar yıl kadar önce ortaya çıkmışlardır ve o zamanki dünyayı tümüyle saran, ilk tek hücreli organizmalardır. Atmosferde henüz oksijenin bile bulunmadığı 'kambriyen-öncesi'ne, yani jeolojik ölçekteki antik döneme aittirler. 3,5 milyar yıl kadar önce fotosentezin 'keşfi'yle birlikte ve 'cyanobakteri' de denilen 'mavi-yeşil algler' ailesinden ilk bitkisel tek hücrelilerin sahneye çıkmasından sonra, atmosferde oksijen birikmeye başlayınca sıkıntıya düşmüş ve bu yeni oluşuma ayak uydurmak için; ya toprağa karışıp yeraltına inerek, ya da daha sonra ortaya çıkan çok hücreli canlıların sindirim sistemlerine gizlenip, onlarla karşılıklı yarara dayalı 'simbiyotik' ilişkilere girerek, varlıklarını günümüze kadar sürdürebilmişlerdir. Hepsi yararlı değildir ve 'botulizm'e yol açan (*Clostridium botulinum*) ve tetanoza yol açan (*Clostridium tetani*) gibi bazıları ölümcüldürler.



Şekil 1: Biyogaz üretiminin üç aşaması

Neyse... Atık çukurundaki, kimyasal etkinliği giderek azalan malzemeye kompost denilir. Besin değeri yüksek olduğundan, değerli bir organik gübredir ve tarım alanlarına serpiştirilerek kullanılabilir. Aynı çiftlikte kullanılmadığı takdirde bu gübrenin satışı, besi çiftliğinin önemli gelir kalemlerinden birini oluşturur. Ancak, asit üreten bakteriler, metan üreten gruba oranla açık hava ortamı koşullarına karşı daha dayanıklıdırlar ve oksijenin varlığında, onlara göre çok daha yüksek sayılarla hayatta kalabilirler. Ürettikleri uçucu asitler üzerinde çalışan metan grubu bakterilerin nüfusu bu arada azalmış olduğundan, biriken asit buharları birbirine karışıp etrafa yayılır. Bu, kötü kokulara yol açar ve hele atık çukuru üstü açık tiptense, çiftlikte ciddi bir sorun oluşturur. Koku sorunu, atığın gübre olarak ekin alanlarına serpilmesinden sonra da, hafifleyerek devam eder. Halbuki sindirim işlemini tamamına erdirerek, sözkonusu kokulu bileşenlerin miktarını azaltmak ve bu arada, atıktan biyogaz elde ederek, çiftliğin enerji gereksiniminin, hiç değilse bir kısmını bu kaynaktan karşılamak mümkündür. Bu işlem, atık malzemesinin miktarını veya içerdiği besin değerini azaltmayacağından, ek bir kazanç sağlar.

Biyogaz eldesi için, bir kere; sindirim sürecine yardımcı olan bakterilerin ölmesini engellemek, bunun için de atık malzemesini, örneğimizdeki ineğin sindirim kanalındaki koşullara geri döndürmek gerekir. Ancak, atığın orijinal sahibi bu işe gönüllü olmayacağından, sözkonusu ortam koşullarının yapay olarak sağlanması lazımdır. Bu amaçla, ahırla atık çukuru arasına, havasız ortamlı bir 'sindirme' veya 'mayalanma' tankı inşa edilir ve atıklar çukura doğru yollarına devam ettirilmeden önce, yirmi gün kadar süreyle bu tankta bekletilir. Tipik sindirme tankları; basık ve silo benzeri veya yeraltında inşa edilmiş, dikdörtgen veya silindir şeklindeki beton yapılardır. 20 günlük atık ve küçük bir miktar biyogazı depolayabilecek hacimde tasarımlanırlar. Tankta yer alacak olan sindirim süreci 'kontrollü' bir şekilde yönlendirilecek olursa; hem biyogaz elde edilecek, hem de atıklar, daha düşük koku düzeyli bileşenlerine indirgenecektir.

Öncelikle tankın içinde havasız bir ortam sağlanması gerektiğinden, ayrıca içinde biyogaz biriktirileceğinden; tankın içeriye veya dışarıya doğru hava veya gaz sızıntılarına ve ışığa karşı yalıtılmış olması lazımdır. Ancak biyogaz üretimine yönelik 'kontrollü sindirim' için, havasız ortam tek başına yeterli değildir. Havasız sindirim veya organik maddenin oksijen yokluğunda bakterilerce bozunması, biyogaz tesisi bulunmayan sıvı atık sistemlerinde doğal olarak zaten gerçekleşir. Çünkü sıvı atıkta oksijen yokluğunun yanısıra organik madde bolluğu, havasız ortam bakterilerinin yaşaması için uygun koşulları





sağlar. Fakat kontrolsüz bozunma, sıvı atığın depolanma ve uygulanmasına eşlik eden kötü kokulara yol açabilir. Halbuki 'kontrollü havasız bozunma,' sıvı atık sistemindeki kokuyu azaltmakla kalmayıp, kokulu bileşikleri ve organik maddeyi enerjiye dönüştürebilir. Böyle bir 'kontrollü havasız sindirim' sistemi çok basit olarak, hayvanın sindirim sisteminin; tıpkı hayvanın yemi enerji ve atığa çevirmesi gibi, atığı enerji ve çıktıya dönüştüren bir devamı gibidir. Ancak havasız ortama ek olarak, bu işlem için gereken diğer koşulların da sağlanmış olması gerekir.

Her ne kadar asit üreten bakteriler; oksijenin varlığına veya yokluğuna, geniş bir sıcaklık aralığına ve farklı asit konsantrasyonlarına karşı dayanıklıysalar da, metan üreten bakterilerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için; ortamın oksijenden yoksun olması, sıcaklığının 35°C - 55°C arasında tutulması ve asit düzeyinin ölçüsü olan pH değerinin de, 6-8 aralığında kalması gerekir. Aksi halde asit üretilir, fakat biyogaz üretilmez ve asit buharlarının birikimi bir çürüme kokusuna yol açabilir. Asit düzeyi, daha ziyade sıcaklığın belirlediği nüfus oranlarının bir sonucu olduğundan, seyrek olarak müdahale gerektirir. Fakat sıcaklığın gereken aralıkta sürdürülebilmesi için, tank içeriğinin ısıtılması lazımdır. Bu amaçla, örneğin tankın iç yüzeyine ısıtıcılar yerleştirilir. Isıtma sistemi havasız bir sindiricinin kritik bileşenini oluşturur. İçinde sıcak su dolaşan ısıtma boruları, sindiriciye giren malzemenin tamamını ısıtabilmelidir; ayrıca, atıktaki ve özellikle de biyogazın içeriğindeki oksitleyici bileşenler nedeniyle, paslanmaya karşı dayanıklı olmalıdır. Atıkların, hayvanlar tarafından oluşturulmalarından sonra, mümkün olan en kısa zamanda sindiriciye gönderilmesi, ısıtma gereksinimini en aza indirecektir.

Kontrollü Havasız Sindirim

Biyogaz oluşumunu sağlayan 'kontrollü havasız sindirim,' Şekil 1'de görüldüğü gibi, üç aşamadan oluşur. Birinci aşamada sıvılaştırıcı bakteriler, ham atık, mandıra atığı ve ince yatak malzemesinden oluşan karmaşık organik çamur üzerinde çalışır ve çamurdaki karbohidratlar, yağlar ve proteinler gibi çözünmez elyaflı malzemeyi çözünür maddelere dönüştürürler. Böylelikle, çamur daha da akışkan bir hale gelir. Fakat, bazı elyaflı maddeler sıvılaştırılamadığından, sindiricinin içinde birikebilir veya dönüşüme uğramaksızın sindiriciden geçebilir. Sindiricide su ve diğer inorganik malzeme de birikebilir veya sindiriciden, keza değişmeksizin geçebilir. Sindirilmemiş malzeme, düşük kokulu sıvılaşmış çıktıyı oluşturur. Sıvılaşmış ve çözünebilir bileşenlerin çoğuysa, bu sürecin 2. ve 3. aşamalarında, asit ve metan üreten bakteriler tarafından biyogaza dönüştürülür.

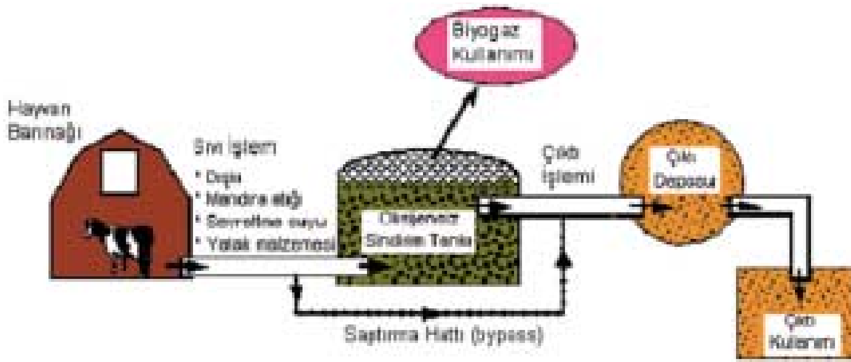
İkinci aşamada, çözünmüş organik maddeler, asit üreten bakterilerin beslenmeleri sırasında şeker, aminoasitler, gliserin ve yağ asitleri gibi molekül bileşenlerine parçalanır. Bunlar, depolanmış sıvı atıkta kokuya yol açan uçucu organik asitleri de içerir ve bu arada yan ürün olarak açığa karbondioksit ve hidrojen gazları çıkar. Nihayet üçüncü aşamada, metan üreten bakteriler bu gazlar üzerinde çalışarak,

$CO_2 + 4H_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$

tepkimesi kanalıyla, metan gazı ve su buharı üretirler. Sonuç olarak; kokuya yol açan uçucu asitler, yaklaşık %60 metan ve %40 karbondioksit ve az miktarda su buharı, hidrojen sülfid ve amonyaktan oluşan biyogaza dönüştürülür. Ancak, uçucu asitlerin ve çözünür organik bileşenlerin tümü biyogaza dönüştürülmez. Bazıları, sıvı çıktının parçasıdır. Kontrollü havasız bozunmadan geriye kalan ve girdi miktarına hacimce eşit olan çıktı, sıvı halde ve düşük kokulu olup besin maddeleri açısından hâlâ zengindir.

Biyogazı oluşturan karışım, sindirilmekte olan atık içerisinden kabarcıklar halinde yükselir ve tankın üst tarafında, giderek büyüyen bir balon şeklinde birikir. Bu arada atık içeriğindeki hayvan tüyleri veya ince talaş gibi hafif yatak malzemeleri de keza yükselerek, yukarıda bir tabaka oluşturur. Müdahale edilmediği takdirde bu tabaka, zamanla sertleşip kabuklaşarak, gaz çıkışını engellemeye başlar. Dolayısıyla periyodik olarak kırılması, bunun için de atığın sürekli olarak karıştırılması gerekir. Bu karıştırma işlemi, ya ısıtıcı boruların uygun döşenmesi sonucu oluşan doğal taşınımla, ya da yatay pervaneli mekanik bir karıştırıcının sağladığı zorlamayla başarılabilir. Mekanik bir karıştırıcı, sistemi karmaşıklaştırmakla beraber, daha iyi bir tercihtir. Çünkü, örneğin katı ve sıvı kısımların sindiricinin içinde kolayca tabakalara ayrışabildiği yıkamalı sistemler gibi bazı sistemlerde zaten zorunlu olabilir; ayrıca malzemenin sıcaklığını her yerde aynılaştırır. En iyisi, ısıtıcıyı karıştırıcının bünyesine inşa etmek suretiyle, doğal ve zorlamalı taşınımın paralel çalışmasını sağlamaktır.

Tabii, tankta bir yandan bakterilerin beslenmesini sağlayacak düzenli bir organik madde girişinin sağlanması ve diğer yandan, havasız sindirimde hacim azalması olmadığından, sindiriciden her gün ilave edilen miktar kadar malzemenin çıkartılması lazımdır. Malzeme girişi, tankın dibine yakın yükseklikteki bir boru ağzından sağlanır. Bu ağzın, dibe fazla yakın olmaması gerekir. Çünkü çamurdaki sindirilemeyen, toz ve toprak gibi katı inorganik bileşenler, dibe çökerek birikir ve bu katı malzeme birikimi, tankın etkin hacmini azaltarak, tamamlanmamış bir sindirim sürecine veya koku problemlerine yol açabildiği gibi, girişi de zamanla tıkayabilir. Birikimi tahliyenin en etkin yolu, çamur pompa-



Şekil 2: Tipik bir havasız sindirim sisteminin, kabaca çizimi.

ları kullanmaktır. Fakat, eğer zaten varsa mekanik karıştırıcı bu açıdan da faydalıdır ve çökmeyi zorlaştırır. Yine de, tankın periyodik olarak temizlenerek, bu birikimden arındırılması gerekir. Tankın atık çıkışıysa, sindirilmiş malzeme daha ziyade yukarıda, biyogazla ara yüzeyin altına yakın konumlarda bulunacağından, bu ara yüzeyin denge konumunun biraz altından yapılır.

Girdi malzemesinde, tanktaki biyolojik yaşamı olumsuz etkileyebilecek, örneğin antibiyotik veya diğer ilaçlar gibi, 'mikrobiyolojik kısıtlayıcı' unsurların, aşırı miktarlarda bulunmaması gerekir. Öte yandan, girdi miktarının fazla gelmesi veya temizlik gibi diğer nedenlerle, tanka ilave atık girişinin istenmemesi hallerinde, girdinin tanka girmeksizin yoluna devam edebileceği bir 'saptırma hattı' da gereklidir. Son olarak, tankın üst kısmında, oluşan biyogazın sistemden çekilmesini sağlayan, dışarıya doğru tek yönlü vana çıkışlı bir boru hattı daha vardır. Bu vananın, açıklığını o anki biyogaz talebine ayak uydurabilecek şekilde ayarlayabilme becerisine sahip olması tercih edilir. Tankın kapağı, sert veya esnek olabilir. Kapak eğer esnekse, biyogaz biriktikçe tankın hacmi küçük bir miktar genişler ve bu durum, tanktaki olası aşırı basınç birikimlerine karşı ek bir güvence sağlar.

Tankın atık çıkışı saptırma hattıyla birleştikten sonra, keza gaz sızdırmaz olan bir sıvı atık deposuna ulaşır. Sindirilmiş sıvı atık burada bir süre bekletilip çökeltilerek, kullanıma hazır gübre haline getirilir. Bu malzeme artık biyolojik açıdan kararlı olup, normal koşullar altında depolandığında, daha fazla parçalanmaya ve koku üretimine karşı dirençlidir. Dolayısıyla, son kullanım alanına veya deposuna gönderilebilir. Böylelikle Şekil 2'deki; havasız sindirimli ve biyogaz üretimli bir atık işleme tesisinin yapı elemanları, kabaca tamamlanmış olur. Görüldüğü gibi, havasız sindirim sistemi; olağan atık taşıma zincirine, ahır ile depolama arasında, atığın işlenmesi için ilave edilmiş bir adımdır ve tipik bir atık taşıma sisteminin herhangi bir parçasının yerini almaz.

Biyogaz Kullanımı

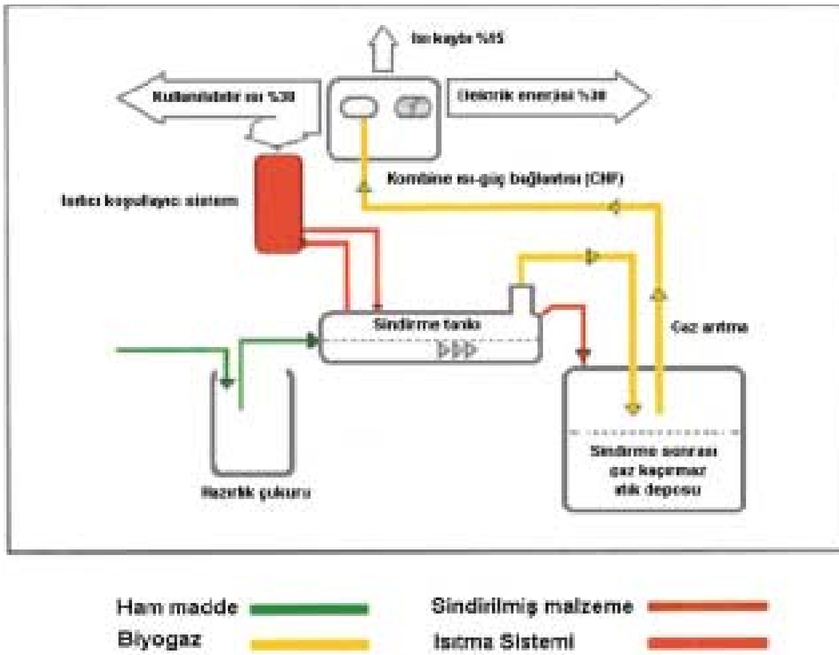
Elde edilen biyogaz; yaklaşık %40-75 metan (CH_4), %25-60 karbondioksit (CO_2) ve %2 kadar, hidrojen, hidrojen sülfid (H_2S) ve karbonmonoksit gibi diğer gazların karışımından oluşur. Burada enerji üretimi için kullanılabilecek olan bileşen metandır ve söz konusu karışım tutuşucu olmayıp, çok amaçlı kullanıma yatkın bir enerji kaynağıdır. Ancak, enerji yoğunluğu düşüktür ve çoğunlukla metandan oluşan doğal gazınkinin %60'ı, yani metreküp başına yaklaşık 5400 kilokalori kadardır. Sıvı yakıtlar gibi düşük özgül hacme sahip olmadığından, taşıt yakıtı olarak kullanılmaya uygun değildir. Çünkü, örneğin 1 litre 'fuel oil'in enerji içeriği, 1800 litre biyogazınkine eşdeğerdir. Bu düşük enerji yoğunluğu nedeniyle de hacminin sıvılaştırılarak küçültülmesi, ekonomik açıdan anlamsızdır.

Biyogaz, donanımda yapılacak ufak tefek uyarlamalarla; LPG, propan veya doğal gazın kullanıldığı tüm işlerde kullanılabilir. Ancak, içerdiği hidrojen sülfid yanma sırasında kükürtdioksite, bu da daha sonra, su buharlarının varlığında sülfürik asite dönüşür. Sülfürik asitse güçlü bir paslandırıcı olup, pahalı motorları ve kazanları çürütebilir. Dolayısıyla biyogazın her türlü kullanım donanımı, paslanmayı önlemek amacıyla, sindiriciden ayrı bir odaya yerleştirilmelidir. Gücünü biyogazdan alan donanımın sürekli çalışma halinde olması, su yoğuşması ve sülfürik asit oluşumunu engelleyecek kadar yüksek sıcaklıkta kalmalarını sağlar, bu da paslanmayı geciktirir.

Bir gaz kazanında yakıt olarak kullanmak, biyogazı değerlendirmenin ucuz ve verimli bir yöntemidir. Bunun için, gaz yakıtlı bir kazan ve ilgili tesisat yeterlidir. Üretilen ısı doğrudan iç hacimlerin ısıtılmasında veya ılık su hazırlamada, sindirme tankının ısı gereksinimini karşılamada kullanılır. Hatta bazı durumlarda, kısa veya uzun mesafeli ısıtma ağlarına da yönlendirilebilir. Fakat özellikle yaz aylarında, üretilen ısı için kullanım alanı bulmak zorlaşabilir. Halbuki düşük enerji yoğunluğu, içerdiği bazı safsızlıkların paslandırıcı niteliği ve sabit üretim hacmi nedeniyle biyogaz en çok belli bir hızda sürekli tüketim gerektiren işler için uygundur. Isı ile çalışan havalandırma sistemleri, fazlalık ısıyı kullanabilmek açısından ümit veren bir teknoloji olmakla birlikte, başlangıç maliyetleri şimdilik yüksektir.

Dolayısıyla, biyogaz içten patlarlı bir motorda yakılarak, mekanik enerji elde edilebilir ve bu enerji, hidrolik veya hava pompalarının çalıştırılmasında kullanılabilir. Ayrıca, motor bir jeneratöre bağlanarak elektrik de üretilebilir. Sürekli işletimi başarabilmek için, motor girişindeki düzenleyici vana; biyogaz kullanımını, üretimiyle dengeleyecek şekilde ayarlanır. Motordan çıkan atık ısı, sindiriciyi ısıtıp doğal taşınımla karıştırmak veya çiftliğin diğer ısı gereksinimlerini karşılamak için kullanılabilir. Nitekim, biyogazın en fazla tercih edilen kullanım biçimi; Şekil 3'te çizimi verilen, bu türden, 'bileşik ısı-güç' üretim tesisleri şeklindedir.

Böyle bir tesisin toplam enerji verimi %80-90 arasındadır. Çoğu sistem, 650 kg'lık inek başına, günde yaklaşık olarak 2kWS elektrik üretir. Elektrik, tesislerin güç ihtiyacını karşılamak için kullanılır ve fazlası, güç şebekesine verilir. Ancak, elektrik üretim şirketleri, böyle küçük miktarlar için birim başına, kendi satış fiyatlarının bir hayli altında ödeme yaparlar. Dolayısıyla çiftlikte elektrik üretimi açısından en ekonomik yaklaşım, üretilen elektriğin, şebekeden sağlanan elektriğin olabildiğince büyük bir kısmının yerini almasıdır. Bir diğer seçenek, biyogazı karbondioksit ve hidrojen sülfid içeriğinden arındırıp, doğal gaz olarak satmaktır. Biyogazın temiz-



Şekil 3: Bileşik ısı-güç üretimli bir atık işleme tesisi çizimi.

lenmesi, içerdiği hidrojen sülfidin (H_2S) aşırı paslandırıcı etkisi nedeniyle önerilir. Bunun için ilke olarak, iki temel yöntem vardır: Hidrojen sülfidin demir oksit tarafından emilmesi veya sülfürün hava ilavesiyle, uygun bakteri türleri tarafından ayrıştırılması. Bu ikinci yöntemde, biyogaza bir hava pompasıyla yaklaşık %4 oranında hava karıştırılır ve bakteriler bu havayı kullanarak, hidrojen sülfidi kükürt elementine indirger. Kükürt daha sonra çökeltiye dönüşür.

Ancak, gazı ayrıştırıp temizlemek, bir pazar bulmak, alıcıya güvenli olarak gaz sağlamak, dağıtım ağının bakımı; parasal kaynak, zaman, bakım ve yönetim hizmetleri gerektirir. Ayrıca, doğal gaz elektrikten çok daha düşük fiyatla satılabilecektir. Dolayısıyla; biyogazı değerlendirmek için çeşitli seçenekler var olmakla beraber, elektrik, biyogazdan elde edilen en kullanışlı ve değerli enerji ürünüdür.

Güvenlik

Biyogaz tehlike potansiyeli taşıyan bir gazdır. Örneğin, içeriğindeki metan gazı havayla %5-15 oranında karıştığı takdirde patlayıcıdır ve gaz hattındaki bir kaçak, yangın tehlikesi yaratır. Dolayısıyla atık depolamanın, biyogaz üretim ve kullanımının olası zararlarını kontrol altında tutup, en aza indirgemek için, bazı güvenlik donanımının bulundurulması ve gerekli güvenlik önlemlerinin alınıp uygulanması gerekir. Bu amaçla; gaz kaçağı belirleyicileri, alev tuzakları, fiziksel engeller ve Şekil 4'te örneği verilen uyarı işaretleri gibi güvenlik araçları kullanılır.

Güvenlik açısından en önemli bileşen, havasız sindiricinin varlığı yanında, bakım ve onarımıdır. Çünkü havasız sindiriciler, insan hayatına yönelik ciddi potansiyel tehdit oluşturabilecek kapalı hacimlere hapsedilmişlerdir ve daha fazla değilse bile, en azından atık çukurları kadar tehlikelidirler. İçlerinde hidrojen sülfid ve amonyak gibi zehirli gazlar birikir. Oksijen girişine karşı yalıtılmış olduklarından, girişten sonra saniyeler içerisinde, havasızlıktan boğulma sonucu ölüme yol açabilirler. Doğal havalandırma tek başına, zehirli gazların sindiriciden çıkarılması veya solunabilir hava sağlanması açılarından yeterli değildir. Çünkü, yoğun hidrojen sülfid gazı tankın dibine çökerken, daha hafif olan amonyak, tankın üst kısmında dolanacak ve bu gazlardan hiçbiri, mekanik havalandırma olmaksızın kaçmayacaktır. Bu yüzden, boş bir sindiriciye; mekanik vantilatörlerle kapsamlı havalandırma sağlanmaksızın, gaz dedektörleriyle zehirli gaz kontrolü yapılmaksızın ve güvenli giriş talimatlarına uyulmaksızın girilmemelidir. Güvenlik ve güvenli işletme süreciyle ilgili olarak, ilgili kurumlardan bilgi almak gerekir.

Tasarım ve Planlama

Hayvan üretme çiftliği uygulamalarında, biyogaz üretim tesisinin, ta baştan inşa edilmiş olması gerekmez. Eğer bir çiftliğin genişletilmesi veya yeni birinin tesisi planlanıyor, fakat tasarımda bir havasız sindirim sistemi bulunmuyorsa, böyle bir sistem için yeterli boş alan bırakmak ve atık tasfiye sistemini, sindirici ilavesine uygun tipte seçmek, gelecekte esneklik sağlayabilir. Çünkü daha sonra, çiftliğe bir sindirici ilavesinin yerinde olacağı kanaatine varılabilir. Hatta, halen işletilmekte olan bir çiftliğe dahi, uygun bir yer bulunması halinde, sindirici ilavesi mümkündür. Çünkü bir atık işleme sistemi, her çiftliğin tasarımında zaten vardır ve bu sistem, en önemlisi ve yer kaplayanı sindirme tankı olmak üzere, bazı ilavelerle biyogaz üretim tesisine dönüştürülebilir.

Her iki durumda da, havasız sindirim tercihini değerlendirirken, karar aşamasında göz önünde bulundurulması gereken, tercihin uygunluğu açısından yeterli olan ve fakat hepsi birden gerekli olmayan, bazı önemli faktörler vardır. Bir kere, atıkların sıvı olarak işlem görüyor olması, biyogaz sistemine geçişi kolaylaştırır. İşlem gören atıkların, çok az miktarda yataklama malzemesi veya çözünmez katı atık içeriyor olması, fakat yüksek bakır sülfat ve antibiyotik düzeylerine sahip bulunmaması lazımdır. Aksi halde, bu olumsuz girdilerin azaltılması veya atıkta ön ayrıştırma yapılması gerekecektir. Koku kontrolü önemli bir sorun oluşturuyorsa, havasız sindirim tercih edilmelidir. Öte yandan, mevcut atık işleme sistemini, ahırdan havasız sindiriciye veya sindiriciden atık deposuna yerçekimiyle akış sağlayacak biçimde genişletme olanağı varsa; pompalama gereksinimi azalacak, hatta belki de tümüyle ortadan kalkacaktır. Çiftlikteki elemanlar arasında; havasız sindirim süreci hakkında bilgi edinecek, tamirlerde bulunacak ve ilgili ekipmanın genel bakımını yapacak ilgi, zaman ve teknik yeteneklere sahip bir eleman bulunmalı, aksi halde işe uygun bir yeni eleman alınmalıdır. Olumlu yönde karar verilmesi halinde, sistemin finansmanını sağlayacak kaynakların bulunması gerekir. Son olarak, önerilen güvenlik önlemlerinin gözetimi, çiftlikte olağan uygulama haline getirilmelidir.

Sistem, yukarıda da ayrıntılandırıldığı üzere; sıvı atık taşıma donanımı, ısıtılmış bir havasız sindirici, gaz kullanım ve güvenlik donanımı, çıktı depolama ve taşıma alt sistemlerinden oluşur. Taşıma sistemi, sıvı atığı ahırdan depoya taşıyana benzer bir sistem olup; atığı hayvan ahırından havasız sindiriciye, sonra da sindiriciden depo veya dağıtıcıya nakleder. Bileşenlerinin, atık ortamında paslanmaya karşı dayanıklı olması gerekir. Mümkün olduğu takdirde, enerji tüketimini azaltmak ve taşıma sistemini basitleştirmek için, yerçekimiyle akışın tercih edilmesi önerilir. Bir saptırma (bypass) hattı atığı, sindirici için uygun olmadığı veya sindiricinin çalışmadığı zamanlarda, sindiricinin etrafından dolandırır. Sindirme tankı, sistemin kalbini oluşturur. İçerdiği atık ortamındaki ve özellikle de biyogaz bileşenlerinin sunduğu paslandırıcı etkilere karşı dayanıklı olması gerekir. Bu amaçla paslanmaz çelikten, hem de yüzeyi çift katlı olarak yapılabilir. Pahalı bir seçenek olmakla beraber, bu durumda ısıtma sistemi, ya tankın çift kaplı yüzeyine veya karıştırıcı pervane sistemine yerleştirilebilir. İstenmeyen maddeler tankın alt kısmından kolaylıkla tahliye edilebilir.

Tankın hacmi, 20 günlük sulandırılmış atıkla, bir miktar da biyogazı depolayabilecek büyüklükte seçilir. Örneğin 50 süt ineği barındıran bir tesis için; günlük katı atık miktarı, inek başına 60 litreden, 50x60=3,000, seyreltme suyunun hacmi ise, günde hayvan başına yaklaşık 12 litreden, 50x12=600 litredir. Yani 20 günlük toplam malzeme hacmi, 20x(3,000+600)=72,000 litre veya 72 metreküpü bulur. Bu miktardaki atığı işleyecek olan silindir şeklindeki bir tankın, yaklaşık bir metrelik bir yüksekliğinin de biyogaz depolamak amacıyla kullanılacak olduğu düşünülürse; 5m çapında ve 5m yüksekliğinde olması yeterlidir.



Şekil 4: Havasız bir sindiricinin dışına yerleştirilen örnek bir uyarı işareti.

Havasız sindiricinin düzenli çalışması için, bakterileri besleyen atıkların uygun niteliklere sahip olması gerekir. Gerçi asit üreten bakteriler, oldukça hoşgörülüdürler ve tekrarlamak gerekirse eğer; sıcaklık değişimleriyle, geniş bir pH koşulları aralığında, oksijenle veya oksijensiz, besin kaynağı olarak geniş bir organik bileşenler çeşnisiyle yaşayabilirler. Fakat metan üreten bakteriler yalnızca; eğer sıcaklık görece sabitse, dar bir pH koşulları aralığında, oksijensiz ortamda ve besin kaynağı olarak basit organik asitlerle hayatta kalabilirler. Dolayısıyla atık; aşırı ilaç, besin katkıları veya kimyasal temizleyici miktarları içermemeli ve sindiriciye günde en az iki kez, taze olarak iletilmelidir. Katı halde olmamalı, kolayca ayrışmayan, iyi karışmış çamur halinde olmalıdır. Pompalama ve akış gereksinimleri açısından, %12'si veya daha azı katı olan akıcı bir sıvı en uygunudur. Örneğin; küreyerek süpürme sistemlerinden gelen ve az miktarlarda, talaş gibi ince organik yatak malzemesi, besi artıkları, süt merkezi atıkları veya seyreltme suyu içerebilen mandıra atıkları, yaklaşık %10 katı düzeyine seyreltilmiş ve kumu çökertilmiş tavuk atığı bu şartları sağlar.

Eğer atıktaki çözünmeyen katı miktarı yüksekse, sindirme tankına ulaşmadan önce ayrıştırılmaları seçeneği vardır. Havasız sindirim öncesinde katıların ayrıştırılması ve atığın sadece sıvı kısmındaki organik maddenin sindirimi, daha kaliteli biyogaz üretimi sağlayabildiği gibi, çökme ve kabuk bağlama sorunlarını da azaltır. Bu tür uygulamalarda, %70'e varan metan içeriği gözlenmiştir. Bu ön işlem sırasında elde edilen katılar, tümüyle değersiz değildir; ekin alanlarına gübre olarak serpilebilir, satılabilir veya hayvanlar için yatak malzemesi olarak kullanılabilir. Katıların ayrıştırma ve pazarlaması, çiftliğe ek gelir dahi sağlayabilir. Eğer halen büyük miktarlarda yatak malzemesi satın alınıyorsa ve çiftlikte bir katı ayrıştırıcısı zaten varsa; kompostlanmış katıları, satın alınan yatak malzemesi yerine kullanmak tasarruf sağlayabilir. Fakat eğer bir katı ayrıştırıcı satın alınması gerekiyorsa, yatak malzemesinden sağlanacak tasarruf, ayrıştırıcının maliyetini karşılayamayabilir.



Şekil 5: İspanya'nın Vatnamo kasabasındaki 8MWe'lik biyokütle kombine çevrim santralı.

Artıları ve Eksileri

Kontrollü havasız sindirimli bir biyogaz tesisi, doğrudan depolama seçeneğine oranla önemli yararlar sağlar. Bir kere, biyogazdan elde edilen enerji, yatırım maliyetini karşılar. Öte yandan, sindirilmiş atığın besin içeriği, ham atığınkine eşittir. Halbuki doğrudan depolanan sıvı atığa oranla, kayda değer miktarda daha az kokusu vardır. Ek olarak, biyolojik açıdan bir denge durumundadır ve koku sorunu doğurmaksızın, uzun sürelerle depolanması daha kolaydır. Daha fazla sıvı içerir ve uzun mesafelere pompalanması, ham atığa oranla daha az enerji gerektirir. Sıvı atık depolama alanlarındaki metan sal-

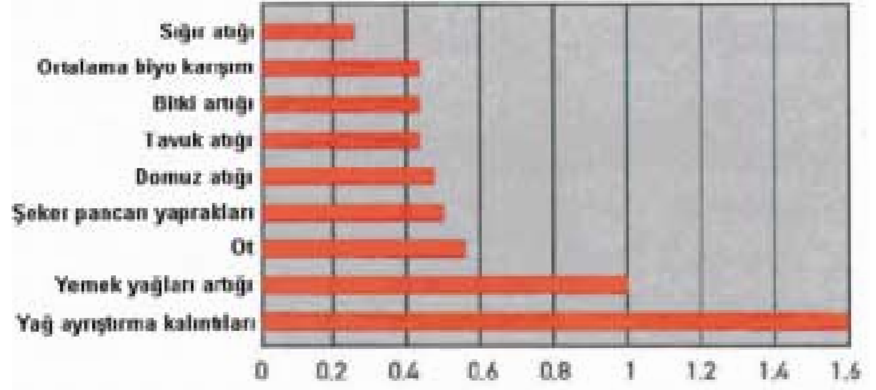
gıları azaltılmış olur. Homojen sindirilmiş atık, ekin alanlarındaki son kullanım sırasındaki sıvı uygulama sistemlerinde iyi sonuç verir. Son olarak, kemiricilerle sinekler için daha az çekicidir.

Ancak böyle bir sistem tercihinin olumsuz yanları da yok değildir. Bir kere, sindirim sistemi için başlangıç yatırımı maliyetlidir ve bu tür sistemler için kredi bulmak zor olabilir. Sindirici, tıpkı bir canlı organizma gibi, özenli bakım ve besleme gerektirir. Sindirim süreci hakkında teknik bilgi ve iyi yönetim yanında, önleyici veya program dışı bakım için kaliteli işçilik lazımdır. Gerçi günlük bakım uğraşı, yok denecek kadar azdır. Fakat haftalık yağ değişimleri, düzenli motor bakımı ve sindiricide periyodik temizlik şarttır. İdeal olarak, sindiriciden sorumlu bir eleman bulunacak ve sindirici, bu kişinin çiftlikteki diğer sorumluluklarına göre öncelik taşıyacaktır. Öte yandan, uğraş konusu olan atık hacminde bir azalma olmadığı gibi, sisteme su ilave edilmesi halinde, bu hacim artacaktır. Halbuki, aşırı miktarda gübre üreten bir çiftlikte, gübre depolamak sorun oluşturabilir. Bir başka olumsuzluk; ham atıktaki nitrojenin çoğunun, organik formundan çıkartılıp, amonyuma (NH_4) dönüştürülmüş olmasıdır. Gerçi amonyum, amonyak (NH_3) gazına veya nitrata (NO_3) dönüştürülebilir. Fakat amonyak, ekim alanlarına yüzeyel olarak uygulandığında, kaybedilir. Nitratsa topraktan sızarak, zamanla yeraltı su tabakasına ulaşabilir. Dolayısıyla, nitrojen kayıplarını azaltmaya yönelik alan uygulamaları ve yönetimi, işlenmemiş sıvı atığa oranla, sindiriciden çıkan atık için daha fazla uğraştırıcı olabilir. Son olarak; havasız sindiriciler, çiftlik güvenliği açısından tehlike oluşturabilir.

Enerji Bitkileri ve Biyokütle

Gerçi bu noktaya kadar biyogaz eldesinin hep, hayvan üretim çiftliklerindeki olası uygulamaları konu edilmiş bulunuyor. Fakat biyogaz aslında, mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak parçalanabilen her türlü organik maddeden türetilebilir. Bu organik hammadde; canlı hayvan atıkları, ekin fazlalıkları veya bitkisel yağ kalıntılarından, konutlardaki organik atık toplama bidonlarına kadar çok değişik kaynaklardan sağlanabilir. Nitekim, yakın geçmiş yıllarda Avrupa'da, birkaç yüz biyogaz santralı işletmeye alınmış olup, bu santrallarda, sanayi ve konut atıkları sindiriliyor. Fosil yakıt bağımlılığının yol açtığı çevre ve insan sağlığı hasarlarıyla ilgili tartışmalarla birlikte, alternatif arayışları da yoğunlaşıyor. Bilinen maddeler dışında, sindirim yöntemlerindeki ilerlemeler sonucu, ot dahi sindirilebilir hale gelmiş durumda. Biyokütle genel başlığı altında ve sırf enerji üretiminde kullanılmak üzere, çeşitli 'enerji bitkileri'nin geniş alanlarda yoğun tarımı planlanıyor.

Hammadde seçeneklerini genişletebilmek için, yeni sindirici tipleri üzerinde çalışılıyor. Bunlardan birisi 'sabit film' sindiricisi. Bu tür bir sistemde sindirici, taş parçaları veya plastik ağ gibi bir malzemeyle doldurulur ve bu malzemenin yüzeyi, bakteriler için bir büyüme ortamı oluşturur. Bakterilerin çoğu, yıkanma sırasında çıktıyla birlikte dışarı çıkmak yerine, sindiricinin içindeki ortama bağlı kalır. Sabit film sindiricisinde tutulmaları sonucu, bakteriler olağan sindiricilere oranla daha fazla organik madde tüketirler. Dolayısıyla, daha küçük bir sabit film sindiricisi kısa bir sürede, daha büyük bir olağan sindiricininkiyle aynı miktarda atığı işleyip, onun ürettiği kadar biyogaz üretebilir. Böyle bir sindiricide, bekleme süresi 20 günden, 1-3 gün arasına indirilebilir ki, bu da sindirici hacmini ve maliyetini büyük oranda azaltır. Sabit film sindiricisinde katıların, sindirim öncesinde yüklenen çamurdan ayrıştırılıp alınması gerekir. Fakat bu sindiriciler halen laboratuvar araştırması aşamasında olup, tam ölçekli bir çiftlik sindiricisi denenmek üzeredir.



Şekil 6: Kuru organik maddenin kilogramı başına metreküp biyogaz.

Çeşitli maddeler, biyogaz eldesinde kullanımları açısından, Şekil 6'da örnekleri verilen, ulaşılabilir potansiyel verimlerine bağlı olarak değerlendirilir. Farklı hammaddeleri kullanan biyogaz tesislerinin hepsi, birbirine benzerdir. Yalnız, ot veya diğer enerji bitkilerinin sindirimi sırasında sindirici, katı veya sıvı atıkla beslenen olağan biyogaz tesislerine oranla daha yüksek teknik taleplere yanıt verebilmek zorundadır. Çünkü çok kısa bir süre içerisinde, çok büyük miktarlarda madde sindirilmektedir. Öte yandan girdiyi oluşturan ot akışı, daha az homojen ve düzensiz bir yapıya sahip olduğu gibi, sindirim sonrasındaki çıktı hacmi daha yüksektir. Bu arada, örneğin uzun otlar gibi bazı malzemeler, yüzen tabakalar oluşturabilir. Ayrıca, girdi akışıyla birlikte gelen ve taş gibi istenmeyen malzemenin giderilmesi sorun yaratabilir, ön ayrıştırma gerektirebilir. İlave güçlüklerine rağmen, otun sindirimi gelecekteki enerji üretimine, ekolojik ve ekonomik açıdan akılcı bir katkı sağlayabilecek gibi görünüyor. Kolaylıkla nakledilebilen bu kaynak, otlaklardan temiz enerji sağlanmasına imkan verecek ve tehlikeli sera gazı salımlarının azalmasına katkıda bulunabilecek. Çiftçiler de yeşil malzemenin sindirimi sayesinde 'enerji üreticileri' haline gelebilecek...

Anlaşılan, antik jeoloji döneminin evlatları olan havasız ortam bakterileriyle el ele verip birlikte başarabileceğimiz daha çok şey var.

Prof. Dr. Vural Altın

Kaynaklar
http:///www.energy.ca.gov/development/biomass/anaerobic.html
http://europa.eu.int/comm/energy_transport/atlas/htmlu/bioelec.html

6. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

22-24 AĞUSTOS 2003

Gökyüzü tutkunlarıyla bir araya geldiğimiz gökyüzü gözlem şenliklerinin altıncısı, 22-24 Ağustos tarihleri arasında, Antalya – Saklıkent'te yapılacak. Bilim ve Teknik dergisi, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin desteğiyle düzenlediği bu şenliği, gökyüzüne ilgi duyan okurlarıyla bir araya gelmek, onlarla gökyüzünü paylaşmak amacıyla düzenliyor. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, gökyüzüne ilgi duymak dışında herhangi bir ön koşul yok. Katılımcıların, teleskop gibi herhangi bir gözlem aracına sahip olmaları ya da gökyüzü gözlemciliği konusunda deneyim sahibi olmaları gerekmiyor.

Gökyüzü gözlem şenliklerinde, gökyüzü gözlemlerinin yanı sıra, katılımcılara gökyüzü hakkında bilgilendirici seminerler veriliyor, çeşitli konularda çalışma grupları oluşturuluyor. Ayrıca, saydam ve video gösterileri, gökbilim sohbetleri, bilgi yarışmaları ve doğa yürüyüşü gibi etkinlikler yer alıyor. Gökyüzü gözlemleri, gökyüzünü çok iyi tanıyan, deneyimli uzmanlar eşliğinde çıplak gözle ve teleskoplarla yapılıyor. Gökyüzü gözlemleri, küçük gruplar halinde yapılıyor. Katılımcılar, gruplara ayrılıyor ve her gruba en az bir uzmanla birlikte bir teleskop düşüyor.

6. Gökyüzü Gözlem Şenliği iki gece – üç gün sürecek. Geceleri büyük oranda gözlemlere ayrılırken, öteki etkinlikler gündüzleri gerçekleştirilecek. Çeşitli amatör gökbilim toplulukları da şenlikte yer alacak. Böylece, katılımcılar, ülkemizdeki amatör gökbilimcilerle tanışma ve topluluklar hakkında bilgi alma olanağı bulacaklar. Dergimize gelen telefon ve mektuplardan, gökyüzüne ilgi duyan okurlarımızın bu topluluklara ulaşmakta güçlük çektiğini biliyoruz. Bu, hem onlar için, hem de gökyüzü tutkunlarına ulaşmak isteyen topluluklar için iyi bir buluşma fırsatı olacak. Ayrıca, bazı teleskop firmalarını da şenlikte yer almaları için davet ettik. Böylece ülkemizde temsilcilikleri bulunan yetkili satıcılara ulaşmakta zorluk çeken katılımcılar, bu firmalara kolayca ulaşmış olacaklar.

Gözlem şenliğinin düzenleneceği Saklıkent, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı yaklaşık 2500 metre yükseklikteki Bakırlıtepe'nin eteğinde bulunan, deniz seviyesinden yaklaşık 2000 metre yüksekte, küçük bir yerleşim yeri ve aynı zamanda Antalya'nın kayak merkezi.



Şenlik programına katmayı düşündüğümüz bir başka etkinlik, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi gezisi. Ulusal gözlemevi, 1,5 metre ayna çapıyla, Türkiye'nin en büyük teleskopuna sahip. Ancak, gözlemevinin bulunduğu Bakırlıtepe'ye ulaşımda bazen güçlükler yaşanıyor. Bu nedenle geçen yıl katılımcılar gözlemevine çıkartılamamıştı. Bu yıl, gözlemevi gezisinin yapılabilmesi için çalışıyoruz. Geçen şenlikte gözlemevi gezisi yapılamamış olsa da, katılımcılar gözlemevinde yer alan 1,5 metre ayna çaplı büyük teleskoptan gözlem yapma fırsatı buldular. Teleskoptan alınan görüntü, canlı olarak şenlik alanına aktarıldı. Bu yıl yine benzer şekilde gözlem yapma olanağımız olacak. Bunun yanında, olağan gökyüzü gözlemleri, şenlik alanında bulunan teleskoplarla yapılacak.

Şenliğin yapılacağı Ağustos ayı sonları, gökyüzünün en hareketli olduğu dönemlerden biri. Akşamüstü yaz gökyüzü izlenebilirken, ilerleyen saatlerde sonbahar ve kış takımyıldızları yükseliyor. Şenlikte, öncelikle çıplak gözle takımyıldızları ve belirgin gökcisimlerini tanıdıktan sonra teleskoplu gözlemlere geçilecek. Şenlik yerinden bakıldığında, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin yer aldığı Bakırlıtepe'nin üzerinde gökyüzünün en zengin bölgesi olan Yay Takımyıldızı yer alacak. Bu bölgedeki ve gökyüzünün çeşitli yerlerindeki çok sayıda yıldız kümesi, bulutsu, gökada, ikili yıldız sistemi gibi gökcisimlerine teleskoplarla bakılacak. Bunların yanında Ay ve gezegen gözlemleri de yapılacak.

Şenlik tarihleri belirlenirken gezegenlerin ve özellikle Ay'ın konumları belirleyici oluyor. Ay, gökyüzünde yer aldığında, ışığıyla öteki gökcisimlerini görmemizi büyük oranda engelliyor. Bu ne-

denle, Ay'ın sadece belli saatlerde doğduğu ya da battığı günler şenlik için seçiliyor. Şenlikte, Ay, gece yarısından ilk gece 2, ikinci gece 3 saat sonra doğacak ve gözlemler Ay gözlemiyle bitirilecek. Bu yıl gözlenebilecek gezegenler arasında Mars ve Satürn yer alıyor. Mars, gökyüzünde olabilecek en iyi konumunda ve çok parlak. Gezegen, Dünya'ya yakın konumda (insanlık tarihindeki en yakın konum) olduğu için, teleskoplarla yüzey ayrıntılarını görmek olası. Satürn ise, gece yarısından sonra, Ay'la birlikte doğuyor.

Üç gün, iki gece sürecek olan şenliğe gelen katılımcılar, Saklıkent'te yer alan motellerde ya da kamp yaparak konaklayabilecekler. Ancak, buradaki motellerin yatak sayısı sınırlı. Deniz seviyesinden 2000 metre yüksekte, yıldızların altında kamp yapma zevkini yaşamak için, çadırınızı, matınızı ve uyku tulumunuzu getirmeniz yeterli. Yeme-içme ve tuvalet gibi gereksinimlerinizi, kamp yerinin hemen yanı başında bulunan şenlik alanında karşılayabilirsiniz. İlk şenliklerde, motellerde konaklamayı seçen katılımcıların sayısı fazlayken, özellikle önceki yıl ve geçen yıl, kamp yapmayı seçen katılımcılarımız çoğunluktaydı. Motellerin yatak sayısının sınırlı oluşu nedeniyle, burada konaklamak isteyen katılımcıların, yerlerini ayırttıktan sonra başvurularını yapmalarını öneriyoruz. Saklıkentte açık olan iki motelin telefonu yazının sonunda veriliyor.

6. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için, belirlenen katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 40 milyon TL, öğrenciler içinse 20 milyon TL. Şenliğin yapılacağı Saklıkent'in, Antalya'ya 57 km uzakta olmasına karşın, yolun virajlı olması ve sürekli yükselmesi nedeniyle, yolculuk yaklaşık 1,5 saat sürüyor. Saklıkent'e özel araçlarınızla ya da Antalya'dan kaldıracağımız otobüslerle gelebilirsiniz. Ancak, Antalya'dan kaldıracağımız otobüsleri kullanacak olan katılımcıların başvuru yaparken 20 milyon TL. otobüs ücretini de yatırmaları gerekiyor. Yani, otobüsle gelmek isteyen katılımcılardan öğrenci olmayanların 60 milyon, öğrenci olanların 40 milyon TL ücret yatırması gerekiyor.



6. Gökyüzü Gözlem Şenliği için belirlenen son başvuru tarihi, 25 Temmuz 2003. Şenliğe katılmak isteyenlerin, bu tarihe kadar başvuru formuyla birlikte, katılım ücretinin (otobüsleri kullanacaklar için otobüs ücretiyle birlikte) yatırıldığına ilişkin belgeyle birlikte, başvuru formu üzerinde verilen posta adresine ya da faksa göndermeleri gerekiyor.

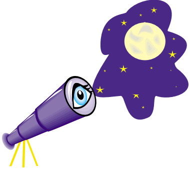
Başvuruların bitmesinin ardından, katılımcılara birer davet mektubu gönderilecek. Bu mektupta, şenlik programı, buluşma yeri ve şenlikle ilgili birtakım başka bilgiler yer alacak.

Yıldızların altında buluşmak dileğiyle...

Bakırlı Motel: (242) 247 78 80
Saklı Han Motel: (242) 446 11 23

Alp Akoğlu

6. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ BAŞVURU FORMU



Şenliğe katılmak için, bu formun **25 Temmuz Cuma** gününe kadar, katılım ücretinin yatırıldığına ilişkin dekontla birlikte, faksla ya da postayla gönderilmesi gerekiyor. Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için **40 milyon**, öğrenciler için **20 milyon TL**'dir. Antalya'dan kaldırılacak otobüsleri kullanacakların ek olarak **20 milyon TL** otobüs ücreti yatırması gerekiyor.

Banka Hesap Numarası: İş Bankası Başkent Şubesi **4299 - 401734** (Bilim ve Teknik Dergisi Hesabı)

Adres: 6. Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA
Telefon: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77

Ad-Soyadı:

Adres :

:

Ev Telefonu :

Cep Telefonu :

İşyeri Telefonu :

Faks :

e-posta :

Meslek :

Yaş :

Şenliğe getireceğiniz herhangi bir gözlem aracınız var mı?
Yok
Dürbün (.... x ....)
Teleskop (Çapı: .... mm, Tipi: ....)
Diğer: ....

Daha önceki gözlem şenliklerinden birine katıldınız mı?
Evet
Hayır

Gökbilimle ne düzeyde ilgileniyorsunuz?
(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)
Daha önce hiç ilgilenmedim
Kitaplar okuyorum
Bilim ve Teknik'teki "Gökyüzü" köşesini izliyorum
....topluluğu/derneği üyesiyim
Sık sık gözlem yapıyorum
Gökyüzü fotoğrafları çekiyorum

Saklıkent'e nasıl ulaşmayı düşünüyorsunuz?
Kendi aracımla
Antalya'dan sağlanacak araçla

Önerileriniz ve beklentileriniz:

....

....

....

....

KABLOSUZ AĞLAR YOLGEÇEN HANI MI?

Çerez kutusundan yapılma antenlerle kablosuz ağ avına çıkan hackerlere karşı, şirket ve kurumların kablosuz ağ sistemlerinin güvenliğine özellikle dikkat etmesi gerekiyor.

Günümüzde bilgisayar ve çevre teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde neredeyse her şeyin kablosuz olduğu bir dünyaya doğru hızla yol alıyoruz. Kablosuz bir yaşam kullanıcılara daha geniş bir hareket alanı, dolayısıyla daha fazla özgürlük sunuyor. Bunun en açık faydalarından birini de son yıllarda hızla yayılan bilgisayarlararası kablosuz iletişim ağları oluşturuyor. Bilgisayarları bir nevi radyo alıcısı gibi kullanarak şirketin kablosuz ağ yayının mevcut olduğu herhangi bir yerden ağ üzerindeki diğer sistemlere ulaşabilmek, kullanıcılara geniş bir hareket alanı ve daha serbest bir çalışma ortamı sağlıyor. Bu tarz ağlara dair farklı uygulamalara birçok yerde rastlamak mümkün. Kapıdan içeri girildiği anda çalışanlara ağ erişim imkanının sunulduğu işletmeler, müşterilerine kablosuz Internet bağlantısı sağlayan kafeler, havaalanları ve oteller bunlardan bazıları.

Ancak kablosuz ağların faydaları her ne kadar saymakla bitmeyecekmiş gibi görünüyor olsa da, özellikle kontrol altında tutulması gereken verilere ev sahipliği yapan şirket ve kurumlara ait kablosuz ağ uygulamalarının dikkatsiz bir biçimde gerçekleştirilmesi, bir takım güvenlik sorunlarına yol açabiliyor. Örneğin kablolu ağ sistemlerinde bina içi ağ kablolama sisteminizi bir şekilde fiziksel olarak koruyabilir ve bu yolla dışarıdan gelebilecek izinsiz girişleri engelleyebilirsiniz. Fakat iyi planlanmamış kablosuz ağ uygulamalarının, ağ sinyallerinin dışarıya taşması gibi yan etkisi mevcut. Bu durumun da dışarıdan geçen herhangi birine pencereden bir ağ kablosu uzatarak sisteminize bağlanmasını teşvik etmekten pek bir farkı yok.



Yukarıdaki disket düzeneği gibi basit bir biçimde tasarlanan antenler, kablosuz ağ avcılarının gözde malzemeleri arasında yer alıyor.

Basit Yapılı Antenlerin Marifetleri

İşte bu nedenle kablosuz ağlar, veri iletişiminde WEP (Wired Equivalent Privacy-Kablolu Eşdeğerinde Gizlilik) adı verilen bir şifreleme yöntemi kullanarak iletişim için kablolu ağlara benzer ölçüde bir güvenlik sağlamaya çalışıyorlar. Ancak WEP şifrelemesi, ister 40 bit olsun ister 128 bit, kablosuz ağlara dışarıdan müdahale gerçekleştirmek isteyen birinin biraz bilgili olması koşuluyla kablosuz ağların WEP anahtarı kolayca deşifre edilebiliyor. Üstelik işin bu derece kolay hale gelmesinden daha şaşırtıcı olan şey, birçok kablosuz ağda WEP şifrelemesinin bile kullanılmıyor oluşu. Windows.NET Magazine dergisinin Aralık 2002 sayısında yayınlanan bir makaleye göre Washington DC'de yapılan bir deneme sırasında sokakta kablosuz ağ sinyalleri aramak için dolaşan editörler, sadece 20 dakika içinde çoğu WEP şifreleme yöntemiyle bile korunmayan 40 farklı kablosuz ağ yayınına ulaşmayı başarmışlar. Yine BBC'de yayınlanan bir habere göre 2001'de Londra'da yapılan bir denemede i-sec adlı bir ağ güvenlik şirketi, yarım saatlik bir şehir turu sırasında 60 farklı kurumun kablosuz ağ yayınına ait sinyalleri yakalamayı başarmış. Bu yayınlara bir şekilde dahil olmak, kablosuz ağ yayını yapan erişim noktalarının devre dışı bırakılmasından şirketler için önemli verilerin çalınmasına kadar birçok dezavantajı beraberinde getirebiliyor. Hatta bu durum Wi-Fi ağlarının yoğun olarak kullanıldığı ülkelerde hackerler için ilginç bir hobiyi gündeme getirmiş: Kablosuz ağ sinyallerini daha iyi yakalayabilmek için basit malzemelerle güçlü ve taşınabilir antenler oluşturmak. Hatta bu amaçla marketlerde satılan bir çeşit patates cipsi olan Pringles kutularından (http://me.jeremiahwhite.com/pringles.html) veya disket ve ataçlardan oluşturulmuş basit antenlerden bile faydalanmayı ihmal etmiyorlar (http://www.wifi-montauban.net/communaute/index.php/DisquettAntenna)

Ne Yapmalı?

Neyse ki son zamanlarda bu tarz zayıflıkların gündeme gelmesi, kablosuz ağ cihazı üreticilerinin bu konuyu dikkate alması sonucunu doğurdu. Aslında WEP şifreleme sisteminin zayıf yönü genellikle kullanıcının başta belirlenen sabit bir anahtarı kullanması ve bu sabit anahtarın havada akan paketler içinden kolayca elde edilebilmesi nedeniyle ortaya çıkıyor. Bu durumu göz önüne alan çoğu üretici de paket anahtarlarını sürekli değiştirerek geçerli anahtarın bulunmasını zorlaştıran ve sisteme istemsiz girişleri engelleyen yeni WEP sistemlerini firmware güncellemesi olarak kullanıcılara sunmaya başladı. Dolayısıyla bu cihazların firmware güncellemelerini yapmak ve iletişim sırasında WEP şifrelemesini açık tutmak, veri güvenliğinin sağlanması açısından alınabilecek önlemlerin başında geliyor. Ayrıca kablosuz ağ kurulumu sırasında dışarı çıkan ağ sinyallerini minimuma indirecek bir düzenin göz önüne alınması ve ağ erişimi için kullanıcı kimliği doğrulama sistemlerinin kullanılması da, veri güvenliğinin sağlanmasına katkıda bulunabilecek bir diğer önemli unsur.

Levent Daşkıran

Kaynaklar
http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/1860241.stm
http://www.usethesource.com/articles/01/08/10/1517228.shtml
http://www.cypherspace.org/~adam/rsa/rc4.html
http://www.eetimes.com/story/OEG20010803S0082
http://www.cs.rice.edu/~astubble/wep/wep_attack.pdf
http://www.webopedia.com

Mini Terimler Sözlüğü

802.11: 1997 yılında ortaya çıkan 802.11 kavramı, IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers-Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) tarafından kablosuz ağ teknolojilerine dair koyulmuş iletişim özelliklerini belirler. 802.11 kablosuz ağ teknolojilerinin 802.11a, 802.11b ve 802.11g gibi çeşitleri bulunur ve bu çeşitler çalıştıkları frekans bandı ve sundukları hızlarla birbirlerinden ayrılırlar. Bu standartlar hakkında daha ayrıntılı bilgiyi http://www.webopedia.com/TERM/8/802_11.html adresinde bulabilirsiniz.

Wi-Fi: Wireless Fidelity kelimesinin kısaltmasıdır ve hangi standarda dahil olursa olsun bütün 802.11 ağlarını kapsayan bir terimdir (802.11a, 802.11b vs). Önceleri sadece 802.11b için kullanılan bu terimin içeriği, giderek daha farklı çeşitleri ortaya çıkan 802.11 sınıfı kablosuz ağ teknolojilerinin oluşturduğu karmaşayı ortadan kaldırmak üzere tüm bu kablosuz ağ standartlarını içine alacak biçimde genişletilmiştir.

WEP: Açılımı Wired Equivalent Privacy (Kablolu Eşdeğeri nde Gizlilik) olan WEP, kablosuz ağların kablolu ağlara oranla saldırılara daha açık oluşundan ileri gelen dezavantajları kapatmak üzere ortaya koyulan bir şifreleme sistemidir. WEP, radyo dalgalarıyla gönderilecek olan verilerin şifrelenerek paketlenmesini sağlar ve bu paketlerin şifrelerini alıcı tarafında çözülerek veriye ulaşılır.

Firmware: Çeşitli donanımların içeriğindeki bulunan ve donanımın nasıl çalışması gerektiğine dair yönergeler içeren programları depolamak üzere tasarlanmış olan yongalara ve bu yongalarda saklanmakta olan donanıma özgü programlara verilen isimdir.

UZAY TIBBI

Çok uzaklara, dünyanın ötesine gitmek insanoğlunun en güzel düşlerinden biri. Karanlık bir gecede yıldızlara bakıp onlara ulaşmayı düşünmek bir zamanlar sadece hayaldi. Bu hayallerin gerçek olabileceğini ilk olarak 1961 yılında Gagarin ve Armstrong gösterdiler. O tarihten bu yana insanoğlu daha da öteye gitmenin yollarını aradı. Bugüne kadar 200'den fazla insan uzaya gitti. Bu kişiler 2 saatten bir yılı aşkın sürelerle uzayda kaldılar. Uzay teknolojisinin geliştirilmesi günlük hayatımızı da etkiledi. Günlük hayatımızda kullandığımız teflon, politetrafloroetilen gibi ısıya dayanıklı bir çok materyal uzay teknolojisini geliştirme çabaları sırasında bulundu. Uzay çalışmaları sırasında bir çok hastalığın tedavisinde de ilerlemeler sağlandı.

Astronotlar uzaya yolculuk öncesi aylarca eğitimden ve sağlık kontrollerinden geçiriliyor. Bu astronotlar genellikle ciddi bir sağlık sorunu olmayan genç insanlar arasından seçiliyor. Her astronot senede bir kez tepeden tırnağa sağlık kontrolünden geçiyor. "Check-up" denilen bu inceleme özel bir doktor ekibi tarafından yapılıyor. Bu kontroller sonrasında uçuşa çıkıp çıkamayacakları belirleniyor. Sağlık kontrolleri sırasında bir çok kan, idrar ve dışkı tahlili yapılıyor. Kalbin durumunu anlak için kalp elektrosu (EKG), akciğer kapasitesini belirlemek için akciğer fonksiyon testleri uygulanıyor. Bunlara ek olarak görme ve duyma testleri, diş muayeneleri yapılıyor. Uçuştan önceki 10. ve 2. günler daha dar kapsamlı bir check-up yapılıyor. Herhangi bir mikrobik hastalık kapmasını engellemek için uçuştan bir hafta önce tüm ekibin, bir kaç kilit personel dışındaki insanlarla görüşmesi yasaklanıyor.

Yirmibirinci yüzyıldaki en önemli hedeflerden biri uzayda istasyonlar kurup halktan kişilerin de uzayda yaşamasını sağlamak. Bilim adamları, bir yandan uzay teknolojisini ve uzayda kullanılacak malzemeleri geliştirmeye çalışırken öte yandan uzaya insan göndermenin ve burada uzun süre kalmasının sağlık açısından ne derece



güvenilir olduğunu araştırıyor. Uzaydaki yerçekimsiz ortamın, çok değişken ısıların ve radyasyonun insan sağlığı üzerindeki etkileri sürekli bir araştırma konusu. İnsan metabolizması ve vücuttaki bir çok mekanizma yer çekimi olan ortama uyum sağlayacak şekilde gelişmiş. Kaslarımızın çalışması, hareketlerimiz, kemik hücrelerimizin yenilenmesi, damarlarımızdaki kan akımı ve kalbimizin çalışması hep yerçekiminden etkileniyor. Yerçekiminin olmadığı ortamda neredeyse tüm vücutsal işlevler olumsuz etkileniyor. Bazen astronotlar uzay aracından sedyelerle çıkartılarak hastaneye kaldırılıyor. Yerçekimsiz ortamın yarattığı olumsuz etkilerin yok edilmesi için dünyaya dönüşten sonra bazen 6 aydan fazla süre geçmesi gerekiyor. Bu süre içerisinde astronotlara çeşitli terapiler uygulanıyor. Uzay aracında yapay yerçekimi oluşturmak için uzay aracını bir eksen etrafında hızla döndürmek gibi çeşitli çalışmalar var ancak bu henüz oldukça zor ve yüksek maliyetli. Uzay araçları veya üslerinde suni yerçekimi yaratmayı başaran kadar bu ortama uyum sağlamayı öğrenmek gerekecek.

Kemik ve Kaslar

Kemiklerimiz, vücudu dik tutmak ve hareketi sağlamak için 1G çekim gücünde, yani dünyadaki yerçekiminde görev yapmak üzere oluşmuş. İnsan vücudunda toplam 1000-1200 gram kadar kalsiyum ve 400-500 gram kadar fosfor bulunuyor. Kalsiyumun %99'u, fosforun da %85'i kemiklerde depolanıyor. Yerçekiminin ortadan kalktığı durumlarda idrar ve dışkıdan aşırı miktarda kalsiyum ve fosfor atılımı oluyor. On günlük bir yer çekimsiz ortamda kemik ağırlığının yaklaşık %3'ü kayboluyor. İdrardan aşırı miktarda kalsiyum atılımı ağrılı böbrek taşlarının oluşmasına yol açıyor. Buna ek olarak kemik yoğunluğunun azalmasına bağlı kemik kırılmaları görülebiliyor. Bütün bu olumsuz değişimleri engellemek için yoğun egzersiz gerekiyor. Uzay aracında koşu bandı ve diğer egzersiz aletlerinin olması gerekiyor. Astronotların her gün düzenli olarak spor yapması sağlıkları açısından çok önemli. Uzun süreli uzay yolculukları yapacak astronotlara kemikleri korunması için kalsiyum, fosfor ve kemik erimesini engelleyen diğer ilaçları vermek gerekiyor. Bu ilaçlar üzerindeki çalışmalar, yaşa veya bazı hastalıklara bağlı görülen kemik erimelerinin tedavisinde de önemli katkıda bulunuyor.

Ağırlıksız bir ortamda yörüngedeki uzay aracının içerisinde bulunan astronotlar bir çok hareketi az bir güç sarf ederek yapabiliyorlar. Bir yerden diğer bir yere gitmek için yürümeleri veya koşmaları gerekmiyor. Uzay aracının duvarını hafifçe itmeleri yeterli oluyor. Bu nedenle kas gücü çok az kullanılıyor. Kaslar kullanılmadıkça küçülmeye başlıyor. Kol veya bacak kırılıp uzun süre alçıda kaldığında veya felç nedeniyle kullanılmayan uzuvdaki kasların zayıflayıp küçülmesine



Kalp ve Damarlar

Günlük hayatımızın yaklaşık üçte ikisi oturarak veya ayakta geçtiği için vücudumuz yoğun olarak yerçekiminin etkisinde kalıyor. Yerçekiminin etkisiyle vücudumuzun altta kalan bölümlerinde oldukça fazla bir kan göllenebiliyor. Koldan 120 mmHg olarak ölçülen kan basıncı beyinde 60 mmHg civarında ve ayaklarda 200 mmHg'ye çıkabiliyor. Alt kısımlarda biriken bu kanı yer çekiminin ters yönünde pompalamak ve beyne yeterli miktarda kan gönderebilmek için vücutta çok önemli mekanizmalar var. Örneğin bacaklardaki kaslar adeta bir pompa görevi görerek toplar damarlardaki kanın üst taraflara itilmesine yardımcı oluyor. Yerçekimi ortadan kalktığı zaman bu mekanizmalar derhal devre dışı kalmıyor ve vücudun üst kısımlarına kan pompalanmaya devam ediyor. Böylece vücutta dengesiz bir sıvı dağılımı oluyor. Yerçekiminin etkisinden kurtulan kan ve sıvılar vücudun üst kısımlarında, özellikle yüzde birikiyor, yani ödem oluyor. Öte yandan bacaklar inceliyor. Yüzdeki ödem en belirgin olarak göz çevresinde ve kafatası toplar damarlarında görülüyor. Astronotlar uzaya gittiklerinde ilk karşılaştıkları değişimler yüz ve gözlerde şişme, burun tıkanıklığı ve baş ağrısı oluyor.Uzaydan gelen astronotların yüzündeki şişlik ancak bir süre sonra geçiyor.

Vücuttaki sıvı dağılımının değişmesine bağlı olarak kan akımında artış ve büyük damarlarda genişleme oluyor. Bu değişimlerin sonucunda ise ilk olarak damarlar içerisindeki toplam kan hacmi artıyor. Kan hacmi artınca çeşitli mekanizmalar devreye girerek bu hacmi azaltmak için vücuda su kaybettiriyor. Bu mekanizmaların devreye girmesiyle astronotarın kan hacmi %20 oranında azalabiliyor. Buna bağlı olarak uzaya giden astronotlarda ilk zamanlarda önemli kilo kaybı görülüyor. Ancak uzayda bir süre kalındığında damarlar ve dolaşım sistemi ağırlıksız ortama uyum sağlıyor ve kilo kaybı duruyor. Kan hacmindeki azalma nedeniyle kalbe giden kan ve dolayısıyla kalbin iş yükü azalıyor. Kalp daha az çalışarak vücuda yeterli kanı pompalayabiliyor. Kalp kaslarının az kasılması da bunların zayıflamasına sebep oluyor. Kalp kaslarındaki bu zayıflama dünyaya dönüşte kalp yetmezliğine yol açabiliyor. Uzun süre uzayda kaldıktan dönüşte, yer çekimine alışana kadar vücut üst kısımlarında biriken sıvılar tekrar vücudun alt kısımlarında toplanmaya başlıyor. Bu ani değişiklikler tansiyon düşmesine ve bayılmalara sebep oluyor.

Uzayda vücut içerisindeki sıvıların yer değiştirmesini önlemek, yani vücudun üst kısımlarında ve damarlar içerisindeki fazla sıvı toplanmasını önlemek için bilim adamları değişik yöntemler geliştirdi. Vücudun alt kesimlerine uygulanan negatif basınç bu yöntemlerden biri. Bu yöntemle bacaklara ve karın alt bölgelerine emici bir güç uygulanıyor. Dünyadaki yer çekimini taklit eden bu yöntemle vücudun üst kısımlarında sıvı birikimi engellenebiliyor. Böylece dünyaya dönüşte karşılaşılan tansiyon düşmesi ve bayılma gibi şikayetler azaltılabiliyor. Bu şikayetleri azaltmak için kullanılan diğer bir yöntem ise dünyaya dönünce yapılan baş aşağıda egzersizler. Uzaydan dünyaya dönüş sırasında tuzlu sıvı içmek de oldukça faydalı. Kandaki tuz oranın arttırmak damarlardaki sıvıların damar dışına çıkmasını engelliyor. Bu da kan basıncını yüksek tutarak dünyaya dönüşteki ani tansiyon düşüşünü engelliyor.

Dünyaya dönen astronotların karşılaştıkları bir çok sorun yer çekimsiz ortamın kalp ve damar sistemindeki etkilerine bağlı. Çabuk yorulma, bayılma, ve ani tansiyon düşüklüğü gibi şikayetler kalp ve damarların değişik ortamlara adaptasyonundaki zorluklar nedeniyle oluşuyor. Dönüşte karşılaşabilecek bu sorunları önleyebilmek için uzay aracında ve dünyada alınacak önlemler çok önemli. Bilim adamları bu önlemler üzerinde yoğun olarak çalışıyor ve her geçen gün yeni uyum yöntemleri geliştiriliyor.



Kan Hücreleri ve Bağışıklık Sistemi

Kana rengini veren ve "eritrosit" denilen kırmızı kan hücreleri yassı disk şeklinde hücreler. Bu hücrelerin en önemli görevi dokulara oksijen taşımak. Ağırlıksız ortamdan kırmızı kan hücreleri de etkileniyor. Disk şeklinde olan bu hücreler uzayda değişime uğrayarak küre şeklini alıyor. Şekli bozulan hücreler tam olarak görev yapamadığı için vücut tarafından yok ediliyor. Buna bağlı kırmızı kan hücrelerinin sayısı azalıyor ve kansızlık oluyor. Kansızlık, uzay yolculuğunun genellikle dördüncü günü ortaya çıkıyor. Üç aylık bir uzay yolculuğunda kırmızı kan hücrelerinin sayısı yaklaşık %15 oranında azalıyor. Ancak bu kansızlık belirgin bir şikayete yol açmıyor. Kırmızı kan hücrelerindeki bu değişiklikler dünyaya dönünce çok kısa bir süre içerisinde normale dönüyor.

Beyaz kan hücreleri de ağırlıksız ortamdan etkileniyor. Beyaz kan hücreleri vücudu yabancı organizmalara veya vücudun oluşturduğu hasarlı hücrelere karşı koruyor. Bu özellikleri uzayda bir miktar olumsuz etkileniyor. Bağışıklık sistemin en önemli hücrelerinden biri olan T hücrelerinin bölünme yetenekleri uzayda azalıyor. Ayrıca T hücrelerinin şekli de uzayda değişiyor. Uzayda T hücrelerinin yabancı hücre veya mikroplara karşı saldırı gücü zayıflıyor. Uzay araçlarında bir süre bulunan astronotların tükürüklerinde yapılan çalışmalarda dünyadakine göre 8-10 kat daha fazla virüs bulunuyor. Bütün bu değişiklikler pratikte bir soruna yol açmıyor, ancak bunların uzun dönemde yol açabileceği problemler henüz bilinmiyor.

yol açan bu duruma "kullanılmama atrofisi" deniliyor. Kullanılmayan kaslarda %20'ye varan kütle kaybı oluyor. Kas kitlesindeki erime hafta %5 oranında olabiliyor.

Vücuttaki kasların bir kısmı günlük hareketlerimizi yapabilmeye yarıyor. Bunlar hızlı kasılabilme özelliğine sahip. Bazı kasların görevi ise yerçekimine karşı direnmek ve vücudu dengede tutmak. Esas olarak omurganın her iki yanında buluan bu kaslar yavaş kasılan liflere sahip. Yerçekimsiz ortamın ilk etkilediği kaslar bunlar. Vücudu yerçekimine karşı koruyarak dik durmamıza yardımcı olan bu kaslar uzayda zayıflıyor ve kasılma özelliğini kaybetmeye başlıyor. Uzun süre uzayda yaşayan astronotlar bu kaslardaki erimeye bağlı olarak dünyaya dönüşte ayakta durmakta güçlük çekiyor. Bazı astronotlar uzay aracından çıkartılınca ancak sedyede taşınabiliyor. Bunu engellemek için uzay yolculuğu boyunca astronotların günde ortalama 4 saat egzersiz yapmaları gerekiyor.

Ağırlıksız ortamın bir diğer etkisi de derin duyu hissinin kaybolması. Yer çekiminin olduğu dünyada bacak, kol ve ellerimizi görmesek bile onların var olduklarını hisseder ve nerede olduklarını biliriz. Kol ve bacaklarımızı hiç kımıldatmasak bile eklemlerden sürekli sinyaller gelir. Böylece hiç bakmadan elimiz hangi pozisyonda, bacağımız nerede biliriz. Gözlerimiz kapalıyken bile parmağımızı burnumuza götürebiliriz. Ancak ağırlıksız ortamda bu hisler kayboluyor. Bu nedenle astronotlar özellikle ilk zamanlar vücutlarını hissetmiyor. Aşağı ve yukarı kavramları karışıyor. Bazı astronotlar karanlık ortamda uçan bir kol saati görüp şaşırdıklarını, sonradan bunun kollarındaki saat olduğunu fark ettiklerini ifade ediyorlar.

Uzay Tutması

Yer çekimsiz uzay boşluğuna girdikten birkaç dakika veya saat sonra bazı astronotlarda baş ağrısı, halsizlik, bulantı ve kusma ile kendini gösteren bir durum ortaya çıkıyor. "Uzay tutması" denilen bu durum her 10 astronotun 6 veya 7'sinde oluyor. Bu şikayetler ilk iki gün aralıklı olarak devam ediyor. Şikayetler üçüncü gün kaybolmaya başlıyor ve beşinci gün yok oluyor. Uzay tutması neden oluyor bilinmiyor. Değişik hipotezler var ancak kesin sebebi anlaşılamadı. İç kulak, göz, eklem ve kaslardan gelen sinyallerin organizasyonundaki geçici bozulmanın bu şikayetlere yol açtığı düşünülüyor. Vücut sıvılarındaki ani yer değiştirmeler de uzay tutmasına katkıda bulunuyor olabilir. Uzay uçuşlarının ilk yıllarında uzay tutmasına karşı astronotlar döner sandalye üzerinde eğitiliyorlardı. Uçuş öncesi günlerce sandalye üzerinde döndürülerek uzay tutmasına direnç kazandırmak isteniyordu. Ancak bu çalışmanın uzay tutmasına karşı astronotları korumadığı anlaşılınca NASA'nın eğitim programından kaldırıldı. Halen NASA'nın uzay tutmasına karşı kullandığı yöntemler arasında sanal ortamda yapılan çalışmalar ve sualtı egzersizleri geliyor. Uzay tutmasını engellemek veya etkin tedavisini yapmak için sürekli yeni teknolojiler geliştiriliyor. Her türlü egzersize rağmen uzay tutması görülen astronotlara "prometazin hidroklorid" adlı ilaç veriliyor. Bu ilaç uzay tutmasında görülen şikayetleri geçirmede oldukça etkili.

Uzay Radyasyonu

Dünya yüzeyini kaplayan atmosfer ve manyetik alan, uzaydaki radyasyonun dünya yüzeyini etkilemesini engelleyen kalkan görevini görüyor. Uzayda böyle bir kalkan olmadığı için astronotlar dünyadakinden çok daha fazla radyasyona maruz kalıyor. Yüksek miktardaki radyasyon astronotları olumsuz etkileyebiliyor. Uzay radyasyonunun değişik türleri var. "Galaktik radyasyon" güneş sisteminin dışındaki diğer galaksilerden gelen radyasyon. "Solar radyasyon" güneşteki patlamaların sonucunda oluşan radyasyon türü. Güneşteki patlamalar sırasında uzaya yayılan yüksek enerjili protonlar ve ağır iyonlar astronotlar için oldukça büyük bir tehlike oluşturuyor. "Magnetik radyasyon" ise dünya etrafındaki magnetik alanda biriken radyasyon. Bu radyasyon türlerinin astronotlara zarar vermesini engellemek için radyasyon şiddetini ve nüfuz edebileceği derinliği bilmek önemli. Astronotları yüksek radyasyondan korumak için uzay aracının duvarlarının yeterli kalınlıkta olması gerekiyor. Uzay yürüyüşleri sırasında güneş patlamaları olduğu zaman yayılan radyasyondan korunmak için astronotların uzay aracının arkasına geç-

mesi ve onu kalkan olarak kullanmaları gerekiyor. Radyasyonun meydana getireceği zararı en aza indirmek için uzayda kalma sürelerinin de kısıtlanması faydalı. Maruz kalınan radyasyon dozunu gösteren "dozimetre"lerin kullanılması radyasyondan korunmak için alınması gereken diğer bir önlem.

NASA, astronot giysilerinin radyasyon geçirgenliğini engellemek için ileri teknolojiler geliştiriyor. Radyasyonu en iyi engelleyen maddelerden biri hidrojen. Saf hidrojenden oluşan bir kalkan veya giysi yapmak mümkün değil. Ancak hidrojen içeriği yüksek olan materyaller kullanılıyor. Örneğin "polietilen" denilen bir madde yüksek oranda hidrojen içeriyor. Polietilen, bir karbon ve iki hidrojen atomundan oluşan, plastik yapısında hafif bir madde. Astronotların giysisinde ve uzay araçlarının duvarlarında radyasyonu engellemek amacıyla polietilen kullanılıyor. İki hidrojen ve bir oksijen atomundan oluşan su molekülleri en az polietilen kadar iyi bir koruyucu. Uzay aracının duvarları arasına su yerleştirerek radyasyon kalkanı oluşturmak da mümkün, ancak bu yöntem uzay aracının ağırlığını önemli oranda artırıyor. NASA'nın her türlü önlemine rağmen astronotlar uzay radyasyonuna maruz kalmaktan tam olarak kurtulamıyor. Astronotları radyasyondan korumak için çeşitli ilaçlar da veriliyor. C ve A vitaminleri gibi vitaminler radyasyonun hücrelere verdiği hasarı azaltıyor. Bilim adamları, radyasyonun verdiği hasarı azaltan veya engelleyen yöntemlerin yanı sıra hasar oluştuktan sonra bunu onarabilecek ilaçlar üzerinde çalışıyor.



Psikolojik Etkiler

Uzay araçlarında değişik milletlerden ve kültürlerden gelen farklı yapıda astronotlar çalışabiliyor. Bu insanların, dünyadaki yaşantılarından farklı olarak aylarca dar ve kısıtlı bir alanda monoton sayılabilecek bir yaşam sürmeleri gerekiyor. Astronotlar dünyadaki çalışma hızına göre oldukça yoğun bir tempoda çalışıyorlar. Uzaydaki çalışma şartlarının uzun süreli görevlerde ciddi psikolojik sorunlara yol açabileceği düşünülüyor. Belirli bir süreden sonra aynı ortamı paylaşan insanlar arasında veya uçuş ekibiyle yer ekibi arasında ciddi gerilimler yaşanabiliyor. Bu nedenle astronotların psikolojik durumlarının anlaşılması gönderilecekleri görevler açısından çok önemli. Görev öncesi astronotlar çeşitli psikolojik testlerden geçiriliyor. Bu testler sırasında, özellikle stres altında duygusal bozuklukları ortaya çıkan veya psikolojik hastalıklara yatkınlığı olduğu düşünülen kişiler uzaya gönderilmiyor. Stres altında psikolojik olarak etkilenmeyen, pratik çözümler üretebilen ve takım çalışmasını başaran astronotlar uzay görevleri için tercih ediliyor. Uzay uçuşları için ekip liderinin seçilmesi de önemli. Kısa süreli uçuşlarda performans yüksekliği liderlik için önemli bir şart olurken uzun süreli uçuşlarda demokratik kişiler ekip lideri olarak belirleniyor. Uzun süreli uçuşların insan zihnini nasıl etkilediği veya kalıcı değişikliklere yol açıp açmadığı tam olarak bilinmiyor. Dünyada yapılan bazı simulasyon çalışmalarında astronotlar dar bir alanda uzun süre yaşatılarak psikolojik değişiklikler gözleniyor. Ancak yapılan araştırmalar ağırlıksız ortamda olmadığı için halen uzun süreli uzay uçuşlarından elde edilecek tecrübelere ihtiyaç var.

Nano Cerrahlar

NASA tarafından desteklenen en önemli projelerden biri, kan damarları içinde dolaşıp hastalıkları hücre düzeyinde tedavi edebilen "nano-partikül" projesi. Mikroskobik düzeyde adeta birer cerrah gibi hareket eden bu partiküller insan hücrelerinden daha küçük boyuta sahip ve kılcal damarlar sayesinde vücut içerisinde her yere gidebiliyor. Nano-partiküller birkaç yüz nanometre büyüklüğünde. Bir nanometrenin, milimetrenin milyonda biri olduğu düşünülecek olursa bu partiküllerin küçüklüğü hayal edilebilir. Küçük bir enjeksiyonla vücuda tek seferde milyonlarca nanopartikül verilebiliyor. Nano-partiküller hücre duvarlarını geçip onların içerisine giriyor ve istenilen görevi ye-

Uzay ve Şeker Hastalığı

Otuz yılı aşkın bir süredir uzaya insanlar gönderiliyor. Yer çekimi olmayan ortamın insan vücuduna etkileri sürekli araştırılıyor. Kemiklere, kaslar ve kalbe olan bazı olumsuz etkileri gösterildi. Son yıllarda uzay araçlarında ve dönüş sonrası dünyada yapılan çalışmalar ağırlıksız ortamın bir diğer olumsuz etkisini de gösterdi. Kırmızı ve beyaz kan hücrelerini etkileyen, onlarda şekil bozukluğu yapan uzay boşluğu pankreastaki beta hücrelerini de etkiliyor. Görevi kan şekerini düşürmek olan insülin hormonu bu hücreler tarafından üretiliyor. İnsülin hormonu kan şekerini düşüren bir protein. Eğer yeterince salgılanamaz veya dokularda bu hormona karşı direnç gelişirse şeker hastalığı ortaya çıkıyor. Ağırlıksız ortamda bu hücrelerin insülin salgılamasında bozulmalar oluyor. Beta hücreleri kan şekerindeki yüksekliği algılayarak insülin salgılıyor. Uzayda bu algılamanın bozulduğu düşünülüyor. Buna ek olarak, kısıtlı hareket imkanı ve dokuların insüline direnç kazanması da ağırlıksız ortamda kan şekerinin yükselmesine yol açıyor. Ağırlıksız ortamdaki bu değişikliklerin sebebi tam olarak bilinmiyor. Ancak uzun süren uçuşların pankreas beta hücrelerinde kalıcı hasara yol açıp şeker hastalığına yol açabileceği düşünülüyor.



Kaynak: Nutrition 2002, 18:842-848

rine getiriyor. Nano-partiküllerin görevleri arasında gerekli ilacın hedef hücreye ulaştırılması, hücrelerde eksik olan moleküllerin üretilmesi ve hasarlı hücrelerin onarılması veya yok edilmesi geliyor.

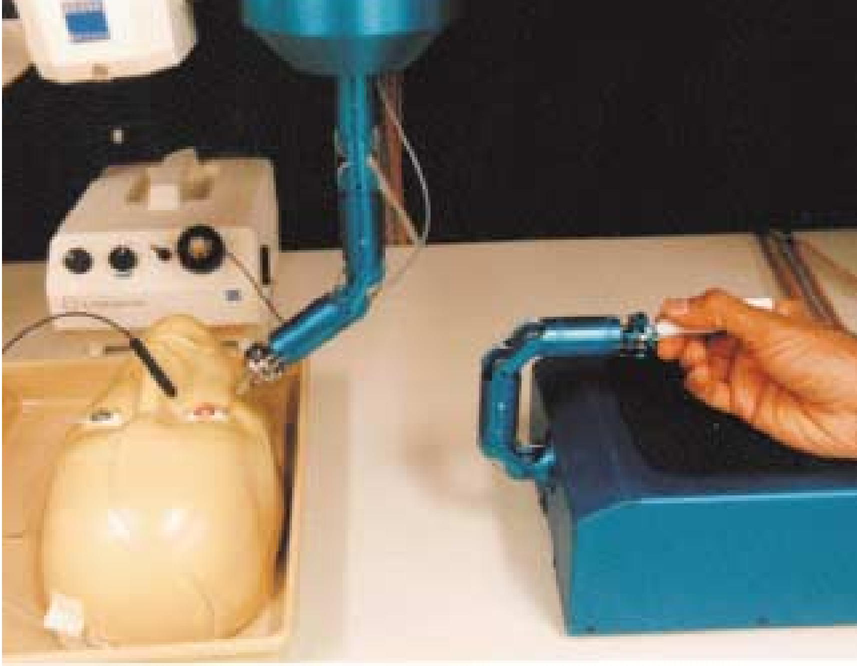
En ileri teknolojilere rağmen halen uzay radyasyonunun astronotları etkilemesi tam olarak engellenemiyor. Yüksek enerjili radyasyon astronotların giysilerini bir kuşun gibi delip geçiyor. Bu radyasyon hücre DNA'sını etkileyerek kırılmalara neden oluyor. DNA'daki bozulmalar kanserli hücrelerin oluşmasına yol açıyor. Giysi veya zırhlarla astronotları radyasyondan tam olarak korumak mümkün olmadığı için nano-partiküller önemli bir umut ışığı. Radyasyonun etkisiyle DNA hasarına uğrayan hücrelerin yüzeyinde "CD-95" denilen bir protein beliriyor. Nano-partiküllerin yüzeyine bağlanan bir molekül bu proteini algılayarak nano-partiküllerin hasarlı hücrelere tutunmasını sağlıyor. Hasarlı hücrelere yapışan nano-partiküller hücre içerisine girerek hasarlı DNA'yı onarmaya çalışıyor. Nano-partiküllerin içerisine yerleştirilen DNA tamir enzimleri hafif düzeydeki hasarları tamir ediyor. Eğer hasar onarılamayacak kadar fazlaysa hücrenin kendisini öldürmesine yani apoptosis'e yol açıyor. Nano-partiküllere flöresan işaretli molekülller yerleştirerek onları izlemek de mümkün. İşaretli nano-partiküllerin hasarlı hücrelere yapışması bu yöntemle görüntülenebiliyor. Böylece vücuttaki radyasyon hasarının düzeyini de anlamak mümkün oluyor.

Nano-partikül teknolojisinin geliştirilip pratikte uygulamaya geçirilmesi sayesinde bir çok hastalık tedavi edilebilecek. Bu yolla bir çok ilaç istenilen dozda istenilen hücreye verilebilecek. Nano-partiküllerin geliştirilmesi daha bir çok yıl alacak görünse de bu teknolojinin gelişmesi sadece uzay yolculuklarının başarısını etkilemekle kalmayıp belki de kanser gibi önemli bir çok hastalığın tedavisini mümkün kılacak.

Doç. Dr. Ferda Şenel

Kaynaklar

http://jem.tksc.nasda.go.jp/med/index_e.html
http://science.nasa.gov/headlines/y2002/30sept_spacemedicine.htm
http://science.nasa.gov/headlines/y2002/15jan_nano.htm
http://science.nasa.gov/headlines/y2001/ast07aug_1.htm
http://science.nasa.gov/headlines/y2002/23jan_cellwars.htm
http://science.nasa.gov/headlines/y2002/25mar_dizzy.htm



"Tele-tıp" ve "Robotik Cerrahi"

öUzay uçuşları astronotların sağlığını olumsuz etkileyebiliyor. Uzun süreli uçuşlarda tüm ekip aralıklı olarak sağlık kontrolünden geçiriliyor. Bunun yanı sıra, kalp atış hızı, solunum sayısı ve vücut ısısı gibi temel bulguların sürekli olarak kontrol altında tutulması gerekiyor. Uzay ekibinin sağlığının uçuş süresince tam olarak korunması hem görevin tamamlanabilmesi hem de dünyaya dönüş açısından çok önemli. Uzay aracının içerisindeki alan oldukça kısıtlı olduğu için sadece görevin gerektirdiği bilgiye sahip kilit personel göreve gönderiliyor. Mekan sorunu ve maliyet yüksekliği gibi nedenlerden dolayı her uçuşa bir doktor göndermek mümkün olmuyor. Bu nedenle "tele-tıp" ve "robotik cerrahi" yöntemleri geliştiriliyor. Tele-tıp, uzay aracındaki astronotların uzayda karşılaştıkları sağlık sorunlarının kameralar ve monitörler sayesinde dünyadaki doktor ekibi tarafından çözümlenmesi. Örneğin, cildinde yara oluşan bir astronotun yakın çekim görüntüleri aynı anda dünyaya gönderilerek buradaki bir uzman doktor tarafından inceleniyor. Bu uzman hekimin incelemesinden sonra gerekli tıbbi öneriler derhal astronota iletiliyor. Böylece 24 saat kesintisiz bir sağlık, yani tele-tıp hattı oluşturuluyor. Bu tür bilgi akışını daha detaylı hale getirebilmek için uzay aracına çok küçük boyutlarda ultrasonografi ve kompüterize tomografi (CT) cihazı yerleştirilebiliyor. Karın ağrısı olan bir astronot bu bölgenin ultrasonografik görütülerini veya CT kesitlerini dünyaya gönderebiliyor. Uzun görevler öncesi her astronota bu tür tıbbi cihazları kullanabilecek düzeyde temel sağlık bilgileri veriliyor. NASA, uzay araçlarında kullanılabilecek boyutlardaki görüntüleme cihazları dışında, çeşitli kan tetkikleri yapan ve küçük bir cep bilgisayarı büyüklüğünde cihazlar geliştirdi. Bir damla kanla bir çok biyokimyasal analiz yapabilen bu "otoanalizör"ler sadece hastalıkların teşhisinde değil, astronotların rutin sağlık kontrolleri ve çeşitli tıbbi deneyler için de çok önemli. Uzay aracının içerisindeki bu tıbbi cihazlar sayesinde astronotlar kendi tetkiklerini yaparak dünyaya gönderiyorlar. Doktorlar tarafından incelenen bu tetkikler sayesinde astronotların tedavileri planlanabiliyor. Uzay aracında bulunan ilaçlara ek olarak çok özel düzenlenmiş tedavi cihazları da bulunuyor. Örneğin kalp durmasına karşı geliştirilen "defibrilatör" cihazı acil durumlarda elektrik şoku vererek duran kalbin çalışmasını sağlıyor. Neredeyse bir tablet büyüklüğünde hazırlanan özel piller astronotlarda oluşacak kalp ritim bozukluklarında kullanılıyor. Bu küçük piller astronotun kalp ritmini sarf ettiği efora göre otomatik olarak ayarlıyor.

Uzay yolculuğu sırasında meydana gelecek sağlık problemleri her zaman ilaçlarla veya küçük önlemlerle giderilemeyebilir. Bazen cerrahi müdahale gerekebilir. Örneğin, elini kesen, ayağını kıran veya apandist iltihabı olan bir astronota cerrahi müdahale yapmak gerekebilir. Bu yolculuklar sırasında her branştan bir cerrah bulundurmak henüz mümkün değil. Bu nedenle "robotik cerrahi" denilen bir teknoloji geliştirildi. Uzay aracında bulunan bir robot sayesinde bazı cerrahi girişimleri yapmak mümkün. Dünyadaki bir cerrah tarafından kontrol edilebilen bu cihaz küçük bir robota benziyor. Dünyadaki cerrahın el hareketleriyle senkronize çalışan bu robot aynı hareketleri çok ince bir şekilde yapabiliyor. Bu teknolojinin geliştirilmesiyle uzayda her türlü ameliyat dünyadaki cerrahlar tarafından yapılabilecek.

Bütün bu teknolojik gelişmelere paralel olarak hedeflenen diğer bir nokta ise uzayda ilaç üretilmesi. Uzay aracına yerleştirilen cihazlara dünyadan gönderilen bilgiler yüklenerek istenilen ilacın üretilmesi sağlanabilecek. Böylece uzay aracına kutularca ilaç depolamaktansa, gerekli ilacın anında üretilmesi hedefleniyor. Uzay teknolojisindeki gelişmeler sayesinde uzay aracının içerisi gerektiğinde adeta tam donanımlı bir hastane halini alacak. Uzay tıbbı konusunda yapılan bu çalışmalar sadece astronotların uzun süreli görevleri tamamlamasını sağlamakla kalmayıp, dünyadaki tıbbın gelişmesine de katkıda bulunacak. Uzay tıbbındaki çalışmalar, kemik erimesinde kullanılan etkili ilaçların bulunmasından, çok küçük boyutta tetkik cihazlarının geliştirilmesine kadar bir çok faydalar sağlıyor. Günlük hayatımızda, hatta mutfağımızda kullandığımız bir çok dayanıklı madde uzay teknolojisi sayesinde geliştirildi. Örneğin yemeklerin üzerini kaplayan yanmaz ince metal yapraklar, ısıya dayanıklı teflon, suni damar üretiminde kullanılan naylon türevi materyaller uzay teknolojisinin kazandırdığı malzemelerden bazıları.

İKİNCİ YARI BAŞLIYOR

GOLLER, YİNE BAKTERİLERDEN Mİ GELECEK, YOKSA YENİ ANTİBİYOTİK VE TEKNİKLERDEN Mİ?

Günümüzde bakterilerin antibiyotiklere karşı geliştirdikleri direnç, insan sağlığı için en büyük tehlikelerden birini oluşturuyor. Bu durum, bilimadamlarını yeni antibiyotiklerin yanı sıra, bakterilerin antibiyotiklerin etkisini azaltan ya da yok eden enzimlerini baskılayacak bileşikler bulmak gibi çeşitli taktikler geliştirmeye itiyor. Ancak, ikinci antibiyotik çağında , yapılan yeni araştırma sonuçları uygulamaya geçirilene kadar, izlenmesi gereken en mantıklı yol, antibiyotikleri akılcı kullanarak, bakterilerin direnç geliştirme hızını yavaşlatmak ve hâlâ kullanabildiğimiz az sayıdaki antibiyotiğin etkinliğini mümkün olduğu kadar korumak.

Antibiyotiklere, yarım yüzyıl önce keşfedildiklerinde, hatta çok değil, beş on yıl öncesine kadar mucize ilaçlar gözüyle bakılıyor, kimsenin aklına bunların etkinliğinin tehlikeye gireceği gelmiyordu. Bu nedenledir ki, ilaç şirketleri yeni antibiyotik geliştirme çabasından vazgeçtiler. Ancak, biz daha çok kullandıkça, bakteriler onlardan kurtulmak için mekanizmalar geliştirdiler ve daha çok direnç kazandılar. Mikrop dünyasının acı gerçeğiyle yüz yüze kaldık. Ama yine de hükümetler, doktorlar, ilaç ve gıda endüstrileri halk sağlığını korumak için yaklaşımlarını değiştirmedi. Sonuç olarak hayatımızı kurtaran ilaçları teker teker kaybettik. Yeni ilaçlar gelmeyince, eczane rafları neredeyse boş kaldı. Dolayısıyla tedavi masrafları ve zaman kaybı giderek arttı ve ne yazık ki bir zamanlar tedavi edilebilen enfeksiyonlardan kaynaklanan ölümler görmeye başladık. Örneğin, tüberkülozun çok-dirençli türünün tedavisinde kullanılan ilaçlar, dirençsiz türünün tedavisinde kullanılan ilaçlardan yaklaşık 100 kat daha pahalı. Yüksek fiyatlar, dünyanın bazı kesimlerinde ilaçların ulaşılabilirliğini azalttı, tedavi şansını yok etti.

1940'lı yıllardan beri, antibiyotiklerin yaşam sürelerini uzatma yolları aranıyor ve ilaç şirketleri, yeni mucize ilaçlar geliştirmeleri için destekleniyor. Bakterilerin direnç mekanizmaları geliştirmeleri son derece doğal. Ancak, eski antibiyotiklerin bir kısmı, ne yazık ki kontrol edebileceğimiz nedenlerden etkinliklerini yitirdiler: ilaçların insanların tedavisinde ve tarım ve hayvancılıkta aşırı tüketilmesi, uygun olmayan hastalıklar için kullanılması, ve kullanım şekillerine uyulmaması gibi. Şimdiki durum mu? Hastanelerde en-

feksiyonlara neden olan bakterilerin yaklaşık % 70'i (belki daha da fazlası) bu enfeksiyonların tedavisinde sıkça kullanılan ilaçlardan en azından birine dirençli. Bazılarıysa, elimizdeki tüm antibiyotiklere direnç geliştirmiş durumda. Bunların tedavisinde ancak ya deneme aşamasındaki ya da oldukça zehirli ilaçlar kullanılabiliyor.

Direnç Geliştirme Yolları

Antibiyotikler, hastaya zarar vermeden bakteri hücrelerini öldüren ya da en azından büyümelerini yavaşlatan bileşikler. Bir antibiyotiğin tek başına tüm bakterileri etkilemesi mümkün değil. Örneğin, eritromisin gibi, doğal penisilin ve makrolitler, bağırsak bakterisi *E. coli* ve akrabalarını etkileyemiyor. Neredeyse geçirimsiz olan, tüberkülozun sorumlusu *Mycobacterium tuberculosis*'e, yalnızca bir avuç dolusu ilaç karşı gelebiliyor. Bakterinin kendine özgü direnci, her bir antibiyotiğin spektrumunu belirliyor. Geniş spektrumlu antibiyotikler pek çok tür mikroba karşı etkiliyken, dar spektrumlular yalnızca birkaç türü kontrol altında tutabiliyor. Ancak, antibiyotiklerin varlığına karşın yaşamaya ve çoğalmaya devam eden bakteriler de var. Aslında bazı bakteriler, antibiyotiklerin keşfinden çok daha önceleri, doğal ortamda bulunan antibiyotiklere direnç geliştirmişler. Doğal olarak dirençli olmayanlarsa, bunu farklı yollardan gerçekleştirebiliyorlar. Ancak sözkonusu antibiyotik direncinden kasıt, belli bir ilaçla daha önceleri öldürülebilen organizmaların, aynı ilacın bulunduğu ortamlarda artık gelişip büyümeye devam edebiliyor olması. Bir hastanın kanında ve dokularındaki antibiyotik derişimi hastalık yapıcı organizmayı artık etkilemiyorsa, bu türün direnç geliştirdiğine karar veriliyor.

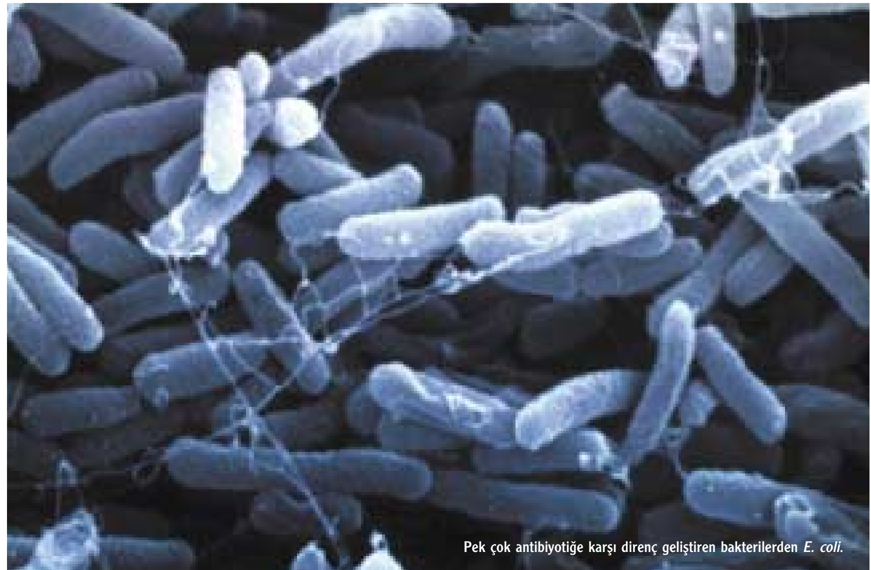
Mutasyon ve gen aktarımı en iyi bilinen direnç geliştirme yolları. Mutasyonla bakterinin DNA'sında ya da genetik materyalinde değişiklikler oluyor. Bu değişiklikler de bakterinin antibiyotiğe karşı savaşabilmesini ya da onu etkisiz hale getirebilmesini sağlıyor. Pek çok dirençli organizma bu mutasyonlar sonucu ortaya çıkıyor. Bu, özellikle tüberküloza yol açan mikroplar için böyle. Beklenmeyen, direnç sağlayan genlerin çok hızlı bir şekilde ortaya çıkıp birikmesi; kısa sürede üç ya da daha fazla antibiyotiğe karşı dirençli türlerin oluşmasıyla sonuçlanıyordu. Ayrıca, bazı bakterilerin, doğal olarak antibiyotik üreten türlerdekiyle aynı direnç genlerine sahip oldukları da farkedildi.

Gen aktarımındaysa, bakterilerin hızla üreyerek yeni nesil bakterilere dirençli genleri yaymaları sözkonusu. Bu şekilde dirençli genler kuşaktan kuşağa geçerken, ortaya farklı antibiyotiklere direnç geliştirmiş çok-dirençli türler de çıkabiliyor. Bakterilerin ayrıca, yatay gen transferi yoluyla da genlerini birbirlerine aktarabildikleri biliniyor. Bu şekilde bakteriler, dirençli komşu bakterileri sayesinde, antibiyotik direnci kazanabiliyorlar. Dirençli genler, mutasyona uğramış ya da doğrudan antibiyotik üreten türlerden yayılabiliyor. Bu tür genler de, tek bir hücre içinde toplanarak, çok-dirençli mikropları oluşturabiliyor.

Direnç genleri genelde "plazmid" denen küçük DNA moleküllerinde taşınıyor. Ancak bakterilerde, antibiyotik direncini sağlayan genlerin yanı sıra, zararlı bileşiklerin girişini engelleyen ya da bunları dışarı pompalayan savunma mekanizmaları da bulunuyor. Bu mekanizmalar, belli sinyaller karşısında harekete geçerek, bakterileri kısa bir süreliğine pek çok ilaca karşı dirençli hale getirebiliyor. Örneğin *E. coli*'de bu mekanizmalardan en azından iki tanesi biliniyor. Bu harekete geçirici sinyaller oldukça çeşitli: aspirinin aktif bileşeni salisilat, istilacı bakterileri öldürmek için beyaz kan hücrelerince salınan süperoksit radikalleri gibi. Bu sistemleri sürekli hareket halinde tutan mutasyonlar, sürekli bir çoklu dirençle sonuçlanıyor.

Zehir ve direncin, bakterilerdeki aynı mekanizmanın ürünleri olduğu da ortaya çıkmaya başladı. Zararlı bileşikleri bakteri hücrelerinden dışarı atan pompalar, hücreleri safra tuzlarından da arındırabiliyor. Böylece, bakteri antibiyotiklerden korunduğu gibi, bağırsak sisteminde de yaşamaya devam edebiliyor. Bu çok dirençli bakteriler yüzünden hastalıkların çok daha uzun sürmesi, bu bakterilerin daha fazla insana bulaşıp yayılmasını ve salgın hastalıklara yol açmasını sağlıyor. Bu şekilde dirençli bakteri, hem zor denetleniyor hem de daha zararlı oluyor.

Bakterilerin antibiyotiklerin karşısında yaşamda kalmalarını sağlayan başka bir stratejileri de var: Koloniler halinde bir araya gelerek biyofilm oluşturmak. "Mikrop şehri" denebilecek, bu karmaşık, çok katlı ve pek çok türü barındıran yapılar, bakterilerin hareketsiz, nemli bir yüzeye tutunmalarıyla gelişiyor. Biyofilmler, geliştirdikleri mekanizmalarla, bağışıklık sisteminden kolayca kurtulabiliyorlar ve bağımsız dolaşan hücreleri çok çabuk yok edebilecek kimyasal işlemleri atlatıp hayatta kalabiliyorlar. Dolayısıyla, neden oldukları enfeksiyonlar da oldukça inatçı oluyor. Biyofilmlerin gelişmesi oldukça yavaş olmasına karşın,


Pek çok antibiyotiğe karşı direnç geliştiren bakterilerden *E. coli*.

neden oldukları enfeksiyonların tekrarlama riski çok ve kökünden yok edilmeleri oldukça zor.

Biyofilmlerdeki küçük alt topluluklar, antimikrobiyal maddelerin varlığına dayanabiliyor ve antimikrobiyaller ortamdan çekildiklerinde, büyüyüp gelişmeye devam ediyorlar. Gerçek bir dirençten çok, bir inada benzetilen bu durum, antibiyotik tedavilerinin başarısız olmasına neden oluyor. Özellikle de biyofilm, protez ya da sonda gibi yabancı cisimlere yapışmışsa. Bu inatçılığın mekanizması tam olarak bilinmiyor; ancak antibiyotiğin biyofilmin içine yavaşça yayılması, bazı hücrelere savunma mekanizmalarını çalıştırmaları için yeterli süre veriyor. Biyofilmler aynı zamanda, dirençli genlerin aktarılması amacıyla, yatay gen transferi için de ideal ortamlar. Ancak, biyofilmlerin yapısının ayrıntılarını öğrenmeye başladıkça, onları altetme yönünde umudumuz da artıyor. Örneğin, yakın zamanda, *pseudomonas aeruginosa*'nın biyofilm oluşumuyla, antibiyotik direnci ve hassasiyeti arasındaki ilişkiyi düzenleyen bir proteini keşfedildi. *P. aeruginosa*'nın enfeksiyona neden olan türlerinin biyofilm oluşturma yeteneği ne kadar fazlaysa, genlerinin ilaca dirençli olma olasılığı o kadar az oluyor. Ayrıca, biyofilm oluşturan türlerin, oluşturmayanlardan farklı olarak, plazmid taşımadıkları da farkedildi.

Yeni Direnç Örnekleri

En rahatsız edici direnç vakalarından biri, özellikle hastanelerde pek çok enfeksiyona neden olan *Staphilococcus aureus*'un bir türünün de vankomisine direnç kazanması. Çünkü vankomisine, *enterococcus* ve *staphilococcus*'un neden olduğu enfeksiyonlara karşı son silah olarak bakılıyordu. Vankomisin dirençli *enterococcus,* zaten bir halk sağlığı sorununa dönüşmüş durumdaydı ama yakın zamana kadar ilaç *S.aureus*'a karşı etkiliydi. Ancak 2002 Temmuz'unda, bu tehlikeli mikrobun ilk vankomisin dirençli türünün ortaya çıkışı doğrulandı.

Akılcı Kullanım

Antibiyotik kullanımı antibiyotik direncini artırdığından, tüm dünyada bu ilaçların tüketim hızının önüne geçilmesi gerekiyor. Akılcı kullanım için verilen savaşlardan bazıları kazanılmış durumda. Dünya genelinde diğer ilaçların satışı artarken, antibiyotik satışları azalıyor. Antibiyotik kullanımına yönelik yasalar çıkartılıyor ya da değiştiriliyor. Aynı amaçla antibiyotiklerin tarımda bilinçsizce ya da serbestçe kullanımı da engellenmeye çalışılıyor.



İnsanların tedavisinde kullanılandan çok daha fazla antibiyotik, yıllardır çiftlik hayvanlarının büyümesini hızlandırmak için yemlere ekleniyor, meyve ağaçları ve diğer sebze ve tahıllara da böcek ilacı olarak püskürtülüyor. Örneğin ABD'de, Gıda ve İlaç Dairesi'ne göre, insanları tedavi etmekte kullanılan antibiyotiğin yaklaşık 10 katı tarım ve hayvancılıkta kullanılıyor. Bu uygulamalar, enfeksiyon sıklığını azaltsa da aslında çiftçilerden çok ilaç şirketlerine yarıyor. Kötü olan, antibiyotiklerin umarsızca kullanımının, hayvanlarda da bakteri direncine neden olması ve oluşan dirençli genlerin gıdalarla insanlara da aktarılması. Örneğin florokinolon dirençli *kampilobakter*'in neden olduğu enfeksiyonların çoğunun, büyük olasılıkla florokinolon antibiyotiklerinin kümes hayvanlarında kullanımına bağlı olduğu saptanmış. Bu yüzden, hayvan yemlerinin antibiyotiklerden arındırılması, zafer için önemli bir adım. Elbette hayvanlarda ortaya çıkan enfeksiyonlar için veterinerlerin de antibiyotiğe ihtiyacı olacak; ancak, en azından insanlar için kritik önem taşıyanların hayvanlarda kullanımına izin verilmemesi gerekiyor. Tavuk üreticileri, sağlıklı hayvanlarda antibiyotik kullanımını azaltmaya başlamış, çünkü başlıca fast-food şirketleri tıbbi öneme sahip antibiyotiklerle beslenmiş tavukları satın almama kararı vermişler. 1997'de Dünya Sağlık Örgütü (WHO), insanlar için kullanılan antibiyotiklerin etkinliğini azaltıyor, hatta yok ediyorsa, hayvanlarda büyüme düzenleyici olarak kullanılan antimikrobiyal maddelerin kullanımına son verilmesini önermişti. 1998'deyse Avrupa Birliği, insanlarda kullanılan antibiyotiklerin, hayvanlarda kullanımını yasaklamıştı.



Antibiyotiklerin akılcı kullanımı için gösterilen çabalar, genelde akademik etkinliklere dayalı. Buralarda yapılan konferansların ve yayınların, pahalı ilaç reklamlarıyla ve ilaç şirketlerinin doktorları her çeşit antibiyotiğin reçetesini yazmaya iten stratejileriyle rekabet etmesi gerekiyor. Bu nedenle, dünya çapında antibiyotik kullanımının kısıtlanmasını sağlamak için, ilaç şirketlerini de düzenlenen kampanyalara dahil edebilmek çok önemli. Bu da, araştırmaların, hızla gelişen direncin ilaç sektörünü de olumsuz etkileyeceğini kanıtlamasına bağlı.

Aslında pek çok kanıt, antibiyotik kullanımının, bakterilerde direnç gelişimini ve bu direncin kısa sürede yayılmasını sağlayan "seçici baskıya" neden olduğunu gösteriyor. Antibiyotikler, mikropları seçici baskıyla ölmeye ya da adapte olmaya zorluyor. Adapte olanlar, başka bakterilere de aktarabildikleri direnç genlerini taşıyorlar. Ayrıca, antibiyotiğe dirençli genler, diğer yararlı özellikleri kodlayan genlere de fiziksel olarak bağlı olabiliyorlar. Bu özelliklerden birini tercih eden seçici baskı, ona yakın olan diğerlerini de çaprazlama seçiyor. Yani, antibiyotiklere dirençli genleri taşıyan bakteriler, dezenfektanlardan, diğer zehirli bileşiklerden ve ozon gibi çevresel streslerden de korunabiliyorlar.

Diğer yandan, direncin çok ender olarak kaybolduğunu gösteren bir sürü çalışma, akılcı kullanım politikalarından, direnç problemini çözmeye yönelik sonuçlar beklemememiz gerektiğini, bu uygulamaların yalnızca yeni direnç mekanizmalarının doğuşunu yavaşlatacağını gösteriyor. Yani, bu strateji ancak, daha büyük stratejilerin bir parçası olarak kabul edilebilir.

Geçtiğimiz 15 yıl boyunca yoğun bir şekilde kullanılan florokinolon ailesi de tehlikede olanlardan. Bu gruptaki ilk ilaçlardan biri, antraks (şarbon) bakterisi *Bacillus anthracis*'a karşı etkili tek ilaç sanılan, meşhur siprofloksasin. Artık, yeni kuşak florokinolonlar var. Bunlar, penisilin ve eritromisine karşı giderek dirençli hale gelen ve solunum yolları enfeksiyonlarına neden olan *Streptococcus pneumoniae* gibi bakterilere karşı kullanılıyorlar. Florokinolonların ilginç özelliği, bunlara oluşan direncin, antibiyotiklerin hedeflediği enzimleri kodlayan genlerdeki mutasyonlardan kaynaklanması ve bu genlerin yatay olarak transfer edilmesinin oldukça güç olması. Ancak 2002'de, bir gram negatif bakteride, bir plazmidin neden olduğu, ilk florokinolon direnci belirlendi. Plazmidin kodladığı proteinin, hedeflenen enzimi ilaçların etkisinden koruyabileceği keşfedildi. Bu mekanizmanın florokinolon dirençli bakteriler arasında ne kadar yaygın olduğu ve ne kadar başarılı olacağı henüz bilinmiyor; ancak görülen o ki, bakteriler yaşama bağlanmak için yatay gen transferinde yeni yollar buluyorlar.

İmipenem ve meropenem, yalnızca hastanelerde ciddi enfeksiyonların tedavisinde kullanılan, çok geniş spektrumlu iki antibiyotik. Yakın zamana kadar bu ilaçlar, çoklu direnç gösteren bakterilerin neden olduğu ciddi enfeksiyonlara karşı çok değerliydiler. Ancak, sayıları gittikçe artan türleri, son umut olan antibiyotikleri bastırma yönünde yavaş yavaş gelişiyorlar. Bu tür bakterilere örnek olarak *Pseudomonas aeruginosa* ve *Klebsiella pnemoniae* gösterilebilir. Bu fırsatçı bakteriler, hastanın bir yarası olduğunda ya da bağışıklık sistemi zayıfladığında, kendilerini gösteriyor.

Tüberküloz tedavisi için de yeni ilaçlara ihtiyaç var. Yıllar boyunca en azından gelişmiş ülkelerde bu hastalığın artık yok olduğu düşüncesiyle, yeni bir tüberküloz ilacı bulmak için neredeyse hiç çaba harcanmamıştı. Ancak 1990'ların başında, vakalardan yaklaşık %10'unun iki ya da daha fazla ilaca dirençli çıktığı New York City salgınından sonra, tüberküloz yeniden dikkatleri üzerine çekti. *Mycobacterium tuberculosis*, birkaç tabakadan oluşan bir hücre duvarıyla çevrili, oldukça dayanıklı bir mikrop. Bu tabakalardan birinin, pek çok ilacın hücre içine girmesini engelleyen, balmumunu andıran bir yapısı var. Pek çok antibiyotikten korunmalarının başka bir nedeni de, bağışıklık sistemi hücrelerinin içinde ve oldukça yavaş gelişmeleri; bu yüzden de tedavisinin çok uzun süre (ortalama 6 ay) kesintisiz sürdürülmesi gerekiyor. Yakın zamana kadar dört beş tüberküloz ilacı yararlı olabiliyordu; özellikle de iki ya da üçü birleştirilerek kullanıldığında. Ancak çoklu direnç geliştikçe, seçenekler de tükenmeye başladı. Tüberküloz, dünya çapında yılda yaklaşık 2 milyon insanın ölümüne yol açmakla birlikte, yoksul kesimin hastalığı olarak kabul ediliyor.



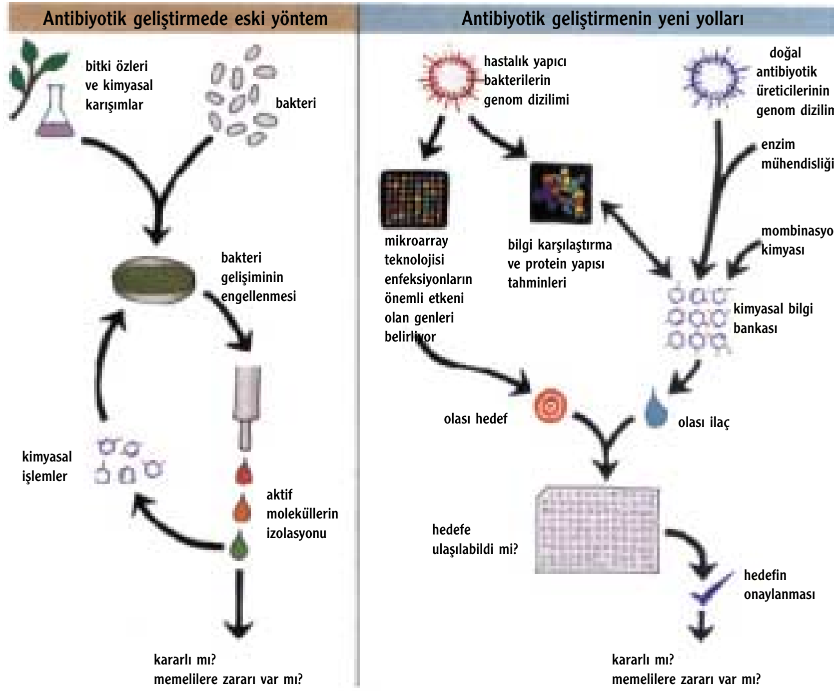
İlaç direncine karşı savaşmanın bir yolu da bakterilerin direnç genlerini taşıyan plazmidlerini yok etmek. Önce plazmid taşıyan bakteri türlerine, bir kimyasal veriliyor. Daha sonra,bakteri kolonileri antibiyotik içeren (sağda) ve içermeyen (solda) kültür çanaklarına konuluyor. Antibiyotiğin olmadığı çanaklarda tüm koloniler gelişme gösterirken, ilacın varlığında yalnızca birkaçı gelişim gösterebiliyor.

Bazı bilimadamları, direnç evriminin bakteriyel plazmidlerin biyolojisine bağlı olduğunu savunuyorlar. 20 yıl kadar önce, plazmidlerini kendiliğinden kaybeden bakteri hücrelerinin yaşamda kalmalarını engelleyen, karmaşık bir sistem keşfedilmişti. Plazmidin taşıdığı iki genden oluşan bu sistemde, genlerden biri zehirli bir proteini, diğeriyse bu proteinin üretimini engelleyen bir RNA kodluyor. Plazmid hücrenin içindeyken zehirli protein asla üretilmiyor. Ancak plazmid kaybolduğunda, zehirli proteini kodlayan mesajcı RNA, baskılayıcı RNA'dan daha fazla yaşıyor. Sonuç olarak, protein üretiliyor ve hücre ölüyor. Bilimadamları, benzer sistemlerde, plazmid kaybolduğunda antibiyotiklerin hücreyi öldürebileceğini söylüyorlar.

Belki de unutulmaması gereken şey, çoğu antibiyotiğin bakteriler için asla yeni bir madde olmadığı. Antibiyotik çağından önce toplanan bakteri örneklerinin hemen hiçbiri antibiyotiklere dirençli değil. Ancak, bazı bilimadamları, penisilin gibi bakteri hücre duvarı sentezini engelleyen antibiyotiklerini etkisiz kılan enzimleri sağlayan genlerin ya da bunlara çok benzer enzimlerin milyonlarca yıldır plazmidlerde bulunduğunu söylüyorlar. Bu bilimadamlarına göre, plazmidlerle antibiyotikler arasındaki ilişki insanlığın kendisinden çok daha eski zamanlara dayanıyor. İnsanların tek yaptığıysa, fazlaca anibiyotik kullanarak, bu türden etkileşimleri çok daha sık rastlanan bir olay haline getirmek.

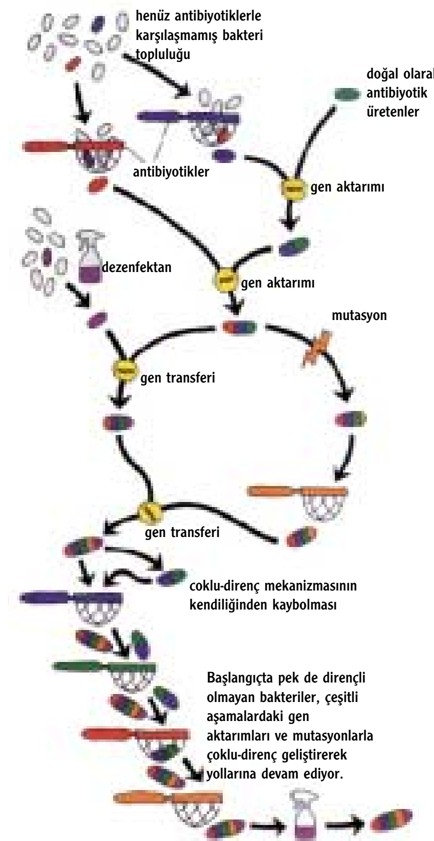
Yeni İlaç Arayışları

Son zamanlara kadar yeni antibiyotik arama çalışmaları, 40 yıllık stratejilerle yapılıyordu. Bu yöntemde, bitki, hayvan ve bakteri özleri ya da sentetik moleküller gibi birkaç kaynaktan alınan bileşikler, seçilen mikroorganizmaların büyümesini engellemeleri açısından test ediliyordu. İncelenmeye değer bulunan bileşikler, gerek aktif bileşenin izolasyonu, gerekse kararlılık ve zehirlilik açısından daha fazla inceleniyordu. Aralarından umut veren moleküller ya da bunların biraz değiştirilmiş formları, öncelikle klinik öncesi sonra da kinik denemelerde kullanılıyordu. Bunların hareket mekanizmalarının yanısıra bakteriler ve insanlarla etkileşimlerini kapsayan diğer önemli ayrıntıları, ilaçlar kullanıma girdikten sonra keşfediliyordu. Kuşkusuz pek çok açıdan başarılı olan bu stratejiyle, yalnızca bakterilerin büyümesini tümüyle durduran ya da öldüren bileşikler keşfedilmişti. Bakterinin kendisine zarar vermeden, yalnızca zarar verici yetilerini kısıtlayan bileşikler gözden kaçmıştı.



Şimdilerde, hastalık yapıcı bakterilerin tam genom dizilimlerine ulaşmaya başladıkça, bunlara dayalı yeni yöntemler geliştirilmeye başlandı. DNA ve protein dizilimleri, zehirli bakterilerdeki olası ilaç hedeflerini gösterebilir. Bu hedeflerin, insanların ve diğer memelilerin genomlarında bulunmaması gerekli. Ancak, seçilen hedeflerin laboratuvarlarda onaylanması ve bakteri proteinlerinin belirli etkinliklerini engelleyen bileşikleri belirlemek amacıyla, tahlil yöntemlerinin de geliştirilmesi gerekiyor. Aday bileşikler, kararlılıklarının ve etkinliklerinin artırılması amacıyla biraz değiştirilebilirler. Araştırma, çok sayıda bakteri türünce paylaşılan hedefler bulunarak geniş spektrumlu ajanlara ya da yalnızca birkaç organizmada bulunan hedeflere bakarak dar spektrumlulara doğru yöneltilebilir. Minyatür ve robot teknolojisindeki gelişmeler, deneysel bileşiklerden çok küçük miktarlar kullanılarak birkaç gün ya da saat içinde eleme yapmaya olanak sağlıyor. Bu stratejilerden doğan yeni antibakteriyel ajanlar, klinik denemelere girmek üzere.

Genom çalışmaları, aşı araştırmalarına da yardımcı olabilir. 2000 yılında menenjite neden olan *Neisseria meningitidis*'in genomunun ortaya çıkarılması, bu organizmaya karşı gelebilecek aşı adaylarının belirlenebilmesini sağladı. Bu tür çabalar sonucunda henüz bir aşı geliştirilememiş olmasına karşın, yaklaşım oldukça umut verici.



Mikropları öldürmeye çalışmaktansa zararlı etkilerini yok etme fikri, eski bir fikir olsa da yeni teknolojiler bu fikri de uygulanabilir hale getiriyor. 1970'lerde enfeksiyonlarla savaşta ilk adımın, zararlı bakterilerin dokulara yapışmasını engelleyen bileşikler olduğuna inanılmış, ancak bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları tutarlı olmamıştı. Şimdiyse, enfeksiyon sırasında devreye giren genler, yeni teknolojiler sayesinde belirlenebiliyor. Yeni enfeksiyon giderici ilaçlar için bu genler ideal hedefleri oluşturuyor. Bu ilaçların, hâlâ kullanılmakta olan antibiyotiklere oranla önemli avantajları olabilir. Ancak, hangi genlerin uygun hedef olduğunu belirlemek ve etkinliklerini saptamak gerçekten zor. Zehirli genler, genelde laboratuvar koşullarında devreye girmiyor. Ayrıca, zehiri engellemek enfeksiyonları önlemek için sağlam bir yol olsa da, hare-

Eski ve Yeni Antibiyotikler

Bugün 5000'den fazla antibiyotik madde biliniyor. Sürekli üretim ve kararlılıkta yaşanan sorunlar zamanla çözüldü ve antibiyotikler ucuz ve güvenilir ürünler haline getirildi. Enzim faaliyetlerine dayalı ilk antibiyotik grubunu, 1944'te başlıca amino asitlerden oluşan ikinci grup, peptid antibiyotikler izledi. Daha sonra metisilinler, vankomisinler, aminoglikosidler, makrolidler, cephalosporinler, kinolonlar, lipopeptidler, glikopeptidler ve diğerleri yola çıktı.

Mutasyon, canlıların çeşitli koşullara uyum sağlamalarına neden olan seçici baskıyı şart koştuğundan, bakterilerin direnç geliştirerek antibiyotiklere uyum sağlayacakları aslında tahmin edilmeliydi. 1990-1998 yılları arasında belgelenen bakteri direnci sayısı 30.000'lerden 50.000'lere çıktı. 1962'den yakın zamana kadar yalnızca var olan antibiyotikler üzerinde küçük değişiklikler yapılması, bu artışı körükledi. Çünkü bakteriler bir ürüne geliştirdikleri direnci çok kolay bir şekilde tüm sınıfa uyguladılar.

"Yeni" olarak nitelendirilen eski kimyasalların hafifçe değiştirilmiş formları arasında 1950'lerde keşfedilen cephalosporinlerin üçüncü ve dördüncü kuşakları, 1940'lardan gelen aminoglikosidlerin ikinci kuşakları, ve 50 yıl önce keşfedilen makrolidlerin yeni versiyonları yer alıyor. Patenti 1960'lı yıllarda alınan kinolonların gelişmiş türevi olan florokinolonlar da 1980 başlarında pazara ulaşmıştı.

Eski ilaçları geliştirme stratejisi hâlâ devam etse de, tehditler, araştırmacıları ve ilaç şirketlerini yaklaşık 20 yıl süren uykudan uyandırdı ve daha önce hiç kullanılmamış, tümüyle yeni bileşikleri bulmaya itti. Gerçekten yeni olan ilaçlar arasında oksazolidinonlar ve everninomisinler yer alıyor. Bu ilaçlar, *pneumococcus*, *enterococcus* ve *staphilococcus* gibi gram pozitif patojenlerin neden olduğu enfeksiyonları hedef alıyor.

Kim Ne Yapabilir?

Toplum sağlığı açısından bakıldığında, antibiyotiklerin gereksiz kullanımı oldukça tehlikeli ve bir o kadar da maliyetli. Oysa, çok az yan etkileri olduğundan, çoğu antibiyotiğe, yararı dokunmasa bile zararı olmayacak ilaçlar gözüyle bakılıyor ve tereddüt etmeden bolca kullanılıyor. Örneğin sık seyahat edenlere ishal önleyici antibiyotikler yazılıyor. Pek çok hastanenin acil servisinde, daha bir enfeksiyonun varlığı bile belirlenmeden antibiyotik uygulanıyor. Bu tür uygulamaların kişiye yararı olmasa bile, dirençli bakterilerin yararına olduğu kesin.

Bakterilerle savaşta o kadar katıyız ki, bize sıkıntı veren bu organizmları tümüyle yok etmek için antibiyotiklere yüklenip duruyoruz. Tıpkı pek çok temizlik ürününe dezenfektan katma çabamızda olduğu gibi. Oysa bazı sağlık uzmanlarına göre antibakteriyel sabunların ya da deterjanların kullanımının toplum sağlığına yararlı olduğu yönünde bir kanıt bulunmuyor. Bu uzmanlar, iyi bir sabun ve suyun pek çok durumda yeterli olacağı, antibakteriyel ürünlerin hastane ortamlarına, hastaneden yeni çıkmış hastalara ve bağışıklık sistemi tehlikede olanlara saklanması gerektiğini düşünüyorlar.

Gerekli durumlarda antibiyotik kullanırken de uymamız gereken kurallar var.

İlacı aldığımız süre boyunca kendimizi iyi hissetmeye başlasak bile, önerilen zamandan önce ilaç alımını bırakmamalı ve belirlenen saatlerde almaya özen göstermeliyiz. Aksi halde, tedavinin etkinliğini azaltmış, bakterinin de direnç geliştirme olasılığını artırmış oluruz. Ayrıca, gelecekte bu ve diğer ilaçların tedaviye yanıt vermesini de engelleriz. Çünkü, dozu tamamlanmamış antibiyotikler, bakterilerin canlı kalmasına ve enfeksiyonun tekrarlamasına neden olur. Üstelik canlı kalan bakteriler en dayanıklılarıdır. Yani, ikinci enfeksiyon, ilkinden daha şiddetli geçer. Ayrıca oluşan dirençli bakteri, hastanın ait olduğu topluluğa da geçebilir. Bu durumda en fazla risk taşıyanlar hastane çalışanları, evlerde hastabakıcılık yapanlar ve insanların sık sık hastalandığı ortamlarda bulunanlar. Bu insanların vücudunda dirençli mikropların oluşması olasılığı oldukça fazla.

Daha çabuk iyileştireceği düşüncesiyle doktorlardan ısrarla antibiyotik istenmesinin anlamsızlığına birkaç örnek verelim: Boğaz ağrılarının çoğu virüs kaynaklıdır. Yalnızca yaklaşık %15'i *Streptococcus* kaynaklıdır. Boğaz kültürüyle, rahatsızlığın bakteri kaynaklı olup olmadığı ve hangi antibiyotiğin işe yarayacağı belirlenebilir. Öksürük ve bronşit de çoğu zaman virüs kaynaklıdır. Çocuklarda sıkça rastlanan kulak enfeksiyonlarının da antibiyotik gerektirmeyen pek çok çeşidi vardır. Çocuklar soğuk aldığında, kulakta su birikir ve bu genelde hiçbir tedaviye gerek kalmadan kendiliğinden kaybolur. Genelde ateş, iştahsızlık, tedirgin uyku, ağrı gibi belirtilerle birlikte gelişmediği sürece, antibiyotiğe gereksinim duyulmaz. Ancak, viral gibi başlayanlar birkaç gün sonra bakteriyel enfeksiyonlara da dönüşebilir. Sinüs enfeksiyonları da virüslerden kaynaklanabilir. Sarımsı ya da yeşilimsi burun akıntısı da, her zaman için bakteriyel bir enfeksiyonun habercisi değildir.

Antibiyotikleri düzenli ve gerekli yerlerde kullanmaktan başka yapabileceğimiz şeyler de var. Örneğin, eski reçetelerden kalma antibiyotikleri başka hastalıklarda kullanmamak ve bunları tanıdıklarla paylaşmamak gerekiyor. Ellerimizi sık ve iyice yıkamak, elbette taşıdığımız dirençli bakterilerin başkalarına bulaşmasını engellemede önemli bir önlem. Daha önceden olduğumuz aşıların geçerliliğini koruyup korumadığını soruşturmakta, özellikle grip ve zatürree aşılarını yaptırmakta yarar var. Sebze ve meyveleri iyi yıkamak, çiğ yumurta, az pişmiş et ve özellikle kıymadan kaçınmak ve gıdaları uygun ısılarda saklamak gerekiyor. Çünkü kesim ve paketleme işlemleri sırasında hayvanların üzerinde kalan bakteriler, mutfaklarımızın yolunu tutuveriyor. Pişirme işlemi çoğunu öldürse de, az pişirilmiş etler hâlâ bakterilere ev sahipliği yapıyor. Ayrıca çiğ et, tavuk ve balıkla temas eden diğer gıdalar da bakterilerden nasibini alıyor. Çoğu kimse, bu bakterilerden dolayı hafif ve orta şiddetli rahatsızlıklara yakalanıyor. Ancak, hastalanan insanlara, hayvanlarda kullanılana benzer ilaçlarla tedavi uygulanacağından ve dirençli bakteri bu kişiye zaten geçmiş olduğundan, ilaç etkili olamıyor.

Doktorlar, yazdıkları antibiyotik reçetelerini kısıtlayabilirler. Mümkün olduğu kadar dar spektrumlu antibiyotikleri önerebilir, geniş spektrumlu ilaçları, eski ilaçlara direnç gösteren enfeksiyonlara saklayabilirler. Her hasta muayenesinden sonra ellerini yıkayabilirler. Hastaları antibiyotik direnci riski konusunda bilgilendirebilirler. Hastaların gerekli aşıları yaptırmalarını sağlayabilirler. Her durumda yapılamasa da kültür ve etkinlik testleriyle, enfeksiyonun bakteri kaynaklı olduğunu kesinleştirerek reçete verebilirler.

Hastanelerse, hastane personelinin daha sık ve uygun şekilde ellerini yıkamasında ısrarcı davranabilir, buraları sağlığa daha uygun bir duruma getirmek için çalışabilir, dirençli enfeksiyon taşıyan hastaları daha çabuk belirleyerek, diğer hastalardan ayırabilirler.

kete geçmiş bir hastalık yapıcıdan kurtulmak için yeterli değil. Öldürücü olmayan bu ilaçların etkinliklerini denemek bile, bakterilerin büyüyüp büyümediğini kolayca izlemek mümkün olmayacağından, tümüyle yeni teknolojiler gerektirecek. Ayrıca, zehir baskılayıcıların yalnızca birkaç organizmayı etkileyecek dar bir spektrumu olacağından, genelde iki üç gün alan enfeksiyon türünü belirleme yöntemlerinin da geliştirilmesi gerekecek.

Direnç savaşında, dirençli genleri taşıyan plazmidler de hedef olarak belirleniyor. Bu konuda, tıp dünyasına yeniden dönüş yapan bakteriyofajların (bakterilere saldıran virüsler) önemli katkısı olacak gibi. Bilimadamları, askorbik asitin (C Vitamini) bakteriyofajların kopyalanmasını durdurduğunu gösteren eski çalışmalara dayanarak ve bakteriyofajlarla plazmidlerin DNA'larının birbirine çok benzediğini göz önüne alarak, askorbik asitin antiplazmid faaliyetlerini incelemişler ve oldukça iyi sonuçlar almışlar. Benzer faaliyetlerde bulunabilecek bileşikleri araştırdıklarındaysa, ilginç ilaç adaylarına ulaşmışlar. Bu yaklaşım belki yalnızca birkaç plazmid-bakteri bileşiminde yararlı olabilecek; ancak, dar spektrumlu ilaçlar bile tehlikedeki hastaları tedavi ederken çok değer kazanıyor. Ayrıca, bazı zehir belirleyici etkenler, özellikle plazmidlere bağlı. Bunların kararlılığını bozmak yararlı olabilir. Örneğin, antraks'a neden olan *Bacillus anthracis*'le, neredeyse tümüyle zararsız toprak bakterisi *Bacillus cereus* arasındaki ana fark, zehirli bir plazmid. Bu plazmid, araştırmalar için sıradışı bir hedef olabilir.

Bakterilere karşı verilen savaşta, antibiyotiklerin ilk keşfedildikleri yıllarda sanılanın tersine, ağır bir yara aldık. Artık, dayanıklı bakterilerin düşmanlığının nasıl bir şey olduğunu gayet iyi biliyoruz; ama elimizde onları uysallaştırmak için kullanabileceğimiz moleküler mekanizmalara ait bilgiler de var. Hastaların, doktorların, araştırmacıların, ilaç şirketlerinin, tarım ve hayvancılık sektörünün ve bizlerin, elimizdeki silahların değerini bilememiş olmaktan ders almamız ve bakterilerin bir kez daha kitleleri öldürür hale gelmesini önlemek için hep birlikte çalışmamız gerekiyor. Maçın ilk yarısında karşı takıma ezildik. Umalım ki, ikinci yarıda atacağımız goller maçı kazanmamızı sağlasın.

Meltem Y. Coşkun

Kaynaklar:

Amábile-Cuevas,C.F., "New Antibiotics and New Resistance", American Scientist, Mart-Nisan 2003

http://www.fda.gov

http://www.cspinet.org/ar/

http://www.acponline.org

http://europa.eu.int/comm/research/quality-of-life/wonderslife/project10_en.html

26 EYLÜL'DE KÖPRÜLÜ KANYON'DA PEDAL BASMAYA!...

TÜBİTAK BTD-HÜBİT 1.DAĞ BİSİKLETİ RALLİSİ

26-28 EYLÜL

Merhaba bisiklet dostları! Projemize gösterdiğiniz ilgiye tesekkür ederiz. Her geçen gün artan sorularınızı cevaplamak için elimizden geleni yapıyoruz. Henüz yanıtlayamadığımız soruları da en kısa zamanda yanıtlayacağız. Antalya-Köprülü Kanyon Milli Parkı'nda yapılacak olan 1. Dağ Bisikleti Rallisinin daha önce belirttiğimiz gibi 26-28 Eylül 2003 tarihleri arasında gerçekleştirilecek. Ralliyle ilgili ayrıntılı bilgiyi dergimizin web sitesinden de öğrenebilirsiniz. Ralliye başvurmak için doldurmanız gereken forma da yine dergimizin web sitesinden ulaşabilirsiniz. Doldurduğunuz başvuru formlarını Bilim ve Teknik Kulübü'nün aşağıda belirtilen mektup adresine göndermeniz gerekiyor. Önümüzdeki dört aylık süre boyunca hazırlıklar hızlanarak devam edecek. Organizasyonun, yarışmadan çok bir şenlik havasında geçmesi için elimizden geleni yapacağız.



YARIŞ PARKURU ROTASI

26-28 Eylül 2003 tarihleri arasında Antalya-Köprülü Kanyon Milli Parkı ve çevresinde gerçekleştirilecek olan "1. Bisiklet Rallisi" için geri sayım başladı... Bu etkinlik hakkındaki son bilgilere, haberlere ve gelişmelere ulaşabilmek ve diğer katılımcılarla mesaj yoluyla iletişim kurabilmek için, sayfamızı sık sık ziyaret etmeyi unutmayın.

Ralli, yarışmacıların kayıtlarının yapılacağı ilk günden sonra, 2 gün boyunca devam edecek. Parkurumuz, Köprülü Kanyon'daki patikaların kullanılmasıyla, bir daire oluşturacak şekilde, başladığı yerde sonlanacak. Parkur, toplam üç ana etaptan oluşuyor. Rallinin birinci günü, kamp alanından başlanarak, Zerk Antik Kenti'nin kalıntılarının olduğu Altınkaya Köyü'ne kadar olan seyirci özel etabı koşulacak. Çaltepe köyü yoluyla yörede "Tazı Yolu" olarak adlandırılan yolun kesiştiği yere kadar birinci etap tamamlanacak. Rallinin ikinci gününde, Tazı Yolu'nun tamamı geçilerek tekrar kamp alanına dönülecek. Etaplar içinde, zeminin özelliğine göre oluşturulan sektörler arasında, kontrol noktaları bulunacak.

Birinci gün etapları, kamp alanından başlayarak, sırasıyla, Zerk (Altınkaya) ve Kestanelik mevkii yönlerinde olacak. Özellikle seyirci özel etabı ve birinci etap için, yol zeminin pek çok yerde farklı olmasının, yarışı daha da heyecanlı bir hale getireceğini düşünüyoruz. Çünkü, seyirci özel etabı önce 12 km'lik bir asfalt sektörüyle başlıyor ve ardından birinci etap "sert toprak zemin", "kum" ve "taşlı zemin" sektörleriyle devam ediyor. İkinci gün etabı da, Tazı Yolu üzerinde oluşturulan kontrol noktalarıyla bitiş çizgisine ulaşıyor. Her iki etap da ortalama 30 km uzunluğunda.

Özellikle birinci gün tamamlanacak olan etaplarda, yarışçıların çok dikkatli olması gerekiyor. Birinci gün yarışın 400 m'lik bir yükseltiyle başlaması ve ardından bölgenin en yüksek noktasına (1200 m) ulaştıktan sonra tekrar bir inişe geçilmesi, yarışçıları bir hayli yoracağa benziyor. Bu nedenle, ikinci günün daha kolay olacağını ve daha az zaman alacağını düşünüyoruz.

Gülgûn Akbaba	Bilim ve Teknik Kulübü Atatürk Bul. 221 Kavaklıdere- Ankara
	Tel: (312) 468 53 00/1067 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Murat Göçmez	e-posta: biologbiker@yahoo.com Tel: 0535 695 00 49
Meryem Daysalı	e-posta: mtrinitate@yahoo.com Tel: 0535 407 78 46
Bilim ve Teknik Degisi internet adresi	www.biltek.tubitak.gov.tr

1. Dağ Bisikleti Rallisi

1. Katılımcılar, bisiklet sporunu yapabilecek ve bir yarışı bitirebilecek sağlıkta olmalı. Bu ağır spor etkinliği sırasında ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarından organizasyon komitesi sorumlu olmayacaktır.

2. Yarışmaya katılacaklar en az 16 yaşında olmalı.

3. 18 yaşından küçük katılımcılar için, formun ilgili kısmında velilerinin imzaları olmak zorunda.

4. Katılımcıların yarış anında kullanacağı bisiklet ve güvenlik malzemelerinin, aşağıdaki yeterlilik koşullarına uygun olması gerekiyor.

a. Tüm katılımcılar bisiklet ve güvenlik malzemelerini kendileri temin etmek zorundalar.

b. Kullanılacak bisikletin özellikleri: Bisiklet, dağ bisikleti olacak. (Bayan bisikletleri yarışa kabul edilmeyecektir.) Kadroda herhangi bir çatlak, pas ve kırık bulunmayacak. Lastikler, arazi lastiği olacak. Dağ Bisikletine uygun vites ve fren sistemi kullanılacak. Ayrıca tekerlek göbekleri, frenler, gidon ve maşa, güvenlik açısından hakemlerce yarışabilir onayı almalı. (Bu onay, yarışa kayıt sırasında verilecek. Bu yüzden katılımcılar birden fazla bisiklet getirebilirler; ancak yalnızca bir bisikletle yarışı tamamlamak zorundalar.)

c. Güvenlik malzemelerinin özellikleri: Öncelikle her yarışçı bir bisiklet kaskı, bisiklet eldiveni, bisiklet taytı ya da bisiklet kullanmaya uygun şort edinmek zorunda. Ayrıca yarışçı isterse dizlik, dirseklik ve bisiklet gözlüğü kullanabilir. Bisikletçi, bisikletinin pedal yapısına uygun ayakkabı kullanmaya özen göstermeli.

Kask, zedelenmemiş ve herhangi bir çarpma ya da kazaya maruz kalmamış olmalı.

Yarışın bir şenlik havasında olması için, daha önce katılım koşullarında belirtilen, yarışçıların lisans alma zorunluluğu kaldırılmıştır.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi ve Hacettepe Üniversitesi Bisiklet Topluluğu (HÜBİT)





1. Dağ Bisikleti Rallisi Katılım Formu

Adı: ....

Soyadı: ....

Doğum tarihi: ....

Doğum yeri: ....

Cinsiyeti: ....

Ev adresi: ....

E-Posta adresi: ....

İrtibat kurulabilecek telefon no: ....

Kan grubu: ....

Bağlı bulunduğu Sosyal Kurum: ....

Kamp malzemeniz var mı?: ....

Organizasyon Komitesi'nden çadır talebiniz var mı?: ....

Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Topluluğu (HÜBİT) ve TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin düzenlemekte olduğu "1. Dağ Bisikleti Rallisi"ne kendi özgür irademl hareket ederek katıldığımı, hangi nedenle ve hangi şekilde olursa olsun yarışma sırasında bir zarar görmem söz konusu olduğunda, bu konuda Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Topluluğu (HÜBİT) ve TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisinden herhangi bir talepte bulunmayacağımı, ailemin de bu konuda bilgisi bulunduğunu ve onların da benimle aynı düşüncede olduklarını, ilgililer ve sorumlularca belirlenen koşullara tamamen uymayı, aksi halde bütün sorumluluğun tarafıma ait olduğunu kabul ederim.

İmza	Veli İmzası (18 yaşından küçük katılımcılar için)	Tarih: / / 2003

Bu formun fotokopisini çektirip doldurduktan sonra, en geç 15 Eylül 2003 tarihine kadar; Bilim ve Teknik Dergisi: Atatürk Bulvarı, No: 221 Kavaklıdere 06100 ANKARA adresine postalayabilir ya da 0312 427 66 77 numaralı fakса gönderebilirsiniz.

KUARKLAR

Deneysel olarak bulunmadan önce keşfedilen kuarklar sanki bir şaka gibiler.

Hiçbir anlamı olmayan adları kadar, gariplik, güzellik ya da renk gibi özellikleri de ünlü İngiliz ozan James Joyce'un bir şiirinden alınma. Yine de, bu kimseyi yanıltmasın! Bu parçacıklar gerçekten var ve bizi çevreleyen maddenin bugün bilinen en küçük ölçekteki önemli bir kesimini oluşturuyorlar.

Kuarkları Kim Buldu?

Pek çok başka bilimsel buluş gibi, kuarklar da toplu bir çalışmanın ürünleri, ama bu adı öneren o sıralarda California Teknoloji Enstitüsü'nde çalışmakta olan Amerikalı fizikçi Murray Gell-Mann. Bu bilimadamı sanki onları bulmadan önce James Joyce'un bulmacamsı dizesi "Three Quarks for Mr. Mark" (Bay Mark için üç kuark)'daki "kuorks" sesini düşlemiş gibidir. Ancak şiirsel konuların ötesinde, kuarklar herşeyden önce, fizikçilerin nesneleri (parçacıkları) sınıflama ve kuramları birleştirme gereksinimini karşılıyordu.

1930'lu yıllarda, temel taneciklerin tanımı oldukça yalındı. Doğada bilinen dört etkileşmeden (elektromanyetik çekim, kütleçekimi, kuvvetli etkileşme, zayıf etkileşme) biri olan kuvvetli etkileşmeye duyarlı olduklarından, proton ve nötron gibi iki parçacık "hadron"lar olarak sınıflandırılıyorlardı. Öteki iki parçacık olan elektron ile onun nötrinosu bu etkileşmeye duyarsızdılar ve onlar da "lepton"lar ailesini oluşturuyorlardı. Kütlesi bulunmayan "ışık parçacığı" olan foton da bunlara ekleniyordu. Fotonun yeri 1940'lı yıllarda, kuantum mekaniğinin elektromanyetiğe girmesi sonucunda, kuantum elektrodinamiğinin İngilizce adının başharflerinden QED'nin (Quantum ElectroDynamics) doğmasıyla açıklığa kavuştu. Daha sonra, fotonun elektromanyetik kuvvetin taşıyıcısı olduğu anlaşıldı. Bununla birlikte, 1947 yılından sonra ortalık daha da karışmaya başladı. Fizikçiler gerçekten, yeni hadronları önce kozmik ışınlar, sonra da parçacık hızlandırıcılarında keşfettiler. Ayrıca, bu parçacıklar kuvvetli etkileşmeye uyduğu bilinen parçacıklar için olan kurallara göre bozunmuyorlardı. Bunları açıklama yolundaki ilk deneme 1950'li yıllarda hadronların yeni bir özelliğinin, "garip"liğin bulunmasıyla geldi. Bir bakıma elektrik yüküne benzeyen büyüklük olan "gariplik sayısı" yalnızca kimi (kuvvetli etkileşimce yönetilen) tepkimelerde korunan çok ilginç bir özellik sunuyordu. Bu gariplik sayısını taşıyan parçacıklara "garip" (strange) adı verildi.

Hadronlar ailesi öylesine büyüyordu ki, bunları sınıflama konusu başlıbaşına bir sorun oluyordu. 1961 yılında, M. Gell-Mann, grup matematiği kuramına dayalı bir çözüm önerdi. Kuantum mekaniğinde, parçacıklar arasındaki tepkimeler aslında, matematikteki birtakım gruplarla aynı simetri özelliklerini taşıyan bir matrisle tanımlanırlar. Grupları daha yalın ve artık daha küçük bir hale indirgenemez alt gruplara ayırma yöntemini (tamsayıları bölmede asal sayıların oynadığı rol gibi) kullanarak, değişik parçacık aileleri, biraraya geldiklerinde başka aileleri oluşturmaya yarayacak indirgenemez alt gruplar aracılığıyla tanınabilir. Bunlar M. Gell-Mann'in kuarklar adını verdiği "simetri taşları".

Bu düşünce yalnızca bilinen tüm hadronları doğru şekilde sınıflamakla kalmadı, aynı zamanda "gariplik" değeri 3'e eşit olan bir parçacığın da var olması gerektiğini öngördü. 1963 yılında, garipliği 3 olan (omega) parçacığının bulunuşu Gell-Mann'in kuramının ilk deneysel doğrulanışı oldu. Ama bu aşamada kuarklar daha yalnızca matematiksel birer nesne durumundaydılar.

Kuarkları Kim Keşfetti?

Farklı bir araştırma alanında, Stanford Üniversitesi fizikçileri, 1960'lı yılların başlarında yüksek enerjili yeni bir hızlandırıcı kurdular ve adına Stanford Doğrusal Hızlandırıcısı'nın (Stanford Linear Accelerator) başharflerinden SLAC dediler. Üç kilometre uzunluğundaki bu aygıt protonu incelemeye yarıyordu. Daha önce yapılmış olan deneyler, bu parçacığın ölçülebilir bir boyu olduğunu ve hacmi de sıfır olmadığından, içinin (ondan daha küçük) başka bir şeyle doldurulması gerektiğini gösteriyordu. Henry Kendall, Jerome Friedmann ve Robert Taylor hidrojen (ya da nötronu incelemek üzere döteryum) hedefler üzerinde bir elektron demetini odaklamayı ve bu elektronların dünyanın en güçlü elektronik mikroskopunu çalıştırmak üzere gerekli olan enerjiyi taşımalarını öneriyorlardı. Bu deneylerin sonuçları somuttu. Nötronda olduğu gibi, protonun da içinde üç "sert tanecik" algılanıyordu ve kısa bir zaman sonra bunlara "parton"lar adı verildi (çünkü bunlar proton ve nötron parçalarını oluşturuyordu, kendilerine de İngilizce'deki part (bölüm) sözcüğünden yola çıkarak bu ad verilmişti). Gell-Mann'in bu partonları kuarklar olarak tanımasına değin aradan yıllar geçti.

Kuarkların Özellikleri Nelerdir?

M. Gell-Mann'ın şemasında proton ile nötron "garip" olmayan hadronların bir bölümünü meydana getiriyorlardı ve her ikisi de üç kuarkın yardımıyla "oluşmuşlardı". Bununla birlikte, M. Gell-Mann kuarklarını parçacıklar gibi ele almaya, özellikle bunların elektriksel yükleri elektron ve protonun taşıdığı birim yükün bir kesri olacakları için karşı çıkıyordu. Ancak, bugün "garip" olmayan tüm hadronlar, adına yukarı "u" (up) ve aşağı "d" (down) denen ve elektrik yükleri sırasıyla 2/3 ve –1/3 olan iki tür kuark ile oluşturulabiliyor. Bu durumda, proton için 2 yukarı (u) ve 1 aşağı (d), nötron içinse 2 aşağı (d) ve 1 yukarı (u) kuark gerekiyor. Garip olan parçacıkların tümü, adına garip "s" (strange) denen ve elektrik yükü –1/3 olan üçüncü bir tür kuarktan oluşuyorlar.

Ancak, Ω parçacığı sorun yaratıyordu. Eğer üç tane *s* kuarkından oluştuğu varsayılırsa onun tüm özellikleri açıklanabiliyordu, ama böyle tam anlamıyla özdeş parçacıkların bileşimi "Pauli'nin dışarlama ilkesi" tarafından yasaklanıyordu. Bu yüzden, bilinmeyen ve dışarıdan da görülemeyen bir özelliğin onları ayırdetmeye olanak sağlayacağını varsaymak gerekiyordu. Bu yeni tür yük elektriksel yük gibi iki değil, üç duruma izin veriyor. "Renk yükü" terimini yaratan, üç temel renkle (mavi + kırmızı + sarı = beyaz = sıfır) kurulan benzerlik kendini kısa sürede kabul ettirdi, ancak bu yalnızca bir benzerlikti. Birtakım hadronların bozunmasını ve kuarkların da protonun içinde birleşmelerini sağlayan kuvvetli etkileşim, bu renk yüklerinin etkileşmesiyle açıklanıyor. İlk kez 1973 yılında bulunan bu kuvvetli etkileşim kuramı İngilizce'deki adı olan "quantum chromodynamics" in kısaltmasıyla QCD olarak bilinir.


CERN'de parçacık deneylerinin yapıldığı LEP (Büyük Elektron Pozitron) hızlandırıcısı, yerini 2006 yılında devreye girecek çok daha güçlü "Büyük Hadron Çarpıştırıcısı"na (LHC) bırakmaya hazırlanıyor.

Kaç Tane Kuark Var?

1960'lı yılların sonlarında, üç tür kuark, yani u, d ve s gözlenmişti. Fizikçiler zamanla, bunlardan ikisinin parton, yani etkileşmelere uğrayan gerçek parçacık olduklarını kabul etmek zorunda kaldılar. Kuarklar "elektromanyetik" ve elbette "kuvvetli etkileşme"nin yanısıra, ancak parçacık düzeyinde sezilebilen "zayıf etkileşme" gibi üçüncü bir türe de duyarlıdırlar. Kuramcılar otuz yıllık bir çabanın ardından, etkileşmelerin fotonlar aracılığıyla yapıldığı kuantum elektrodinamiği modelinde, bir zayıf etkileşim kuramı oluşturdular. Burada, fotonun rolünü üçlü bir grup (W^+, W^- ve Z^0) üstleniyor. Bu kuramın en önemli sonucu, bu iki kuvvetin, yani elektromanyetik ve zayıf etkileşmelerin ikisinin de aynı temel kuvvetin, yani elektrozayıf etkileşmenin iki farklı yanından başka bir şey olmadıklarıydı. Bu kuramı gözlemlerle birleştirmenin en güzel yolu, doğrudan görülemeyecek kadar ağır, ama varlığı kimi tepkimeleri olanaksız kılacak dördüncü bir kuarkın daha varlığını öne sürmekti. Zayıf etkileşme için doğru kuramı bulmuş olma inancı öyle büyüktü ki, yeni bir kuark için olan bu önerme (postulate) kanıtın yerini alıyordu. Eğer daha ağır olsaydı, daha sonra, bir sonraki hızlandırıcıda gözlenecekti. Gerçekten de, 1974 yılında bulundu ve (biraz da büyücülük çağrışımıyla) "çekici" (charming) (c) kuark adı verildi. Bu c

kuarkı mucizevi bir şekilde, kuram ile deneyler arasındaki tüm çelişkileri çözüyordu. Ek bir kuarkın varlığı, yeni parçacıkların, örneğin bütün kuark türlerinin kendi aralarındaki bileşimlerinin varlığına da işaret ediyordu. Bunu izleyen yıllarda, c'nin çekiciliğiyle karşılaşması olası tüm parçacıklar saptandı.

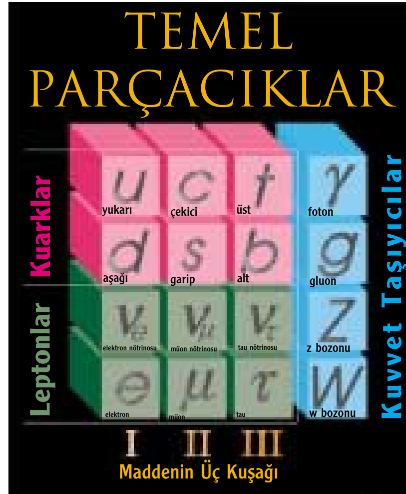
Kuramın bir başka başarısıysa, leptonlar ile kuarklar arasında derin bir bağlantının elde edilmesi oldu. Leptonlar şimdi artık dörde ulaşmıştı, çünkü müon (elektronun yeğenlerinden biri) ve onunla bağlantılı olan nötrino sırasıyla 1936 ve 1962 yıllarında bulunmuşlardı. Dört leptonda olduğu gibi, dört kuark da ikişerli iki grupta toplanıyordu. Böylece, gerçekten temel denebilecek ilk parçacık ailesi belirmiş oluyordu. Bunlar elektron, elektronun nötrinosu ve u (yukarı) ile d (aşağı) kuarklarıydı. İkinci ailedeyse, müon, müonun nötrinosu ve s (garip) ile c (çekici) kuarkları vardı. 1932 yılından beri ilk kez olarak, temel taneciklerin (Mendelyef'in kimyasal elementler için hazırladığına benzeyen) akıllı bir çizelgesi, üstelik bunların etkileşmelerine ilişkin eşsiz bir kuramla birlikte ortaya çıkıyordu.

1975 yılında, yeni bir leptonun, (tau) nun bulunması yeni sıçramalara yol açtı. Eğer leptonlarla kuarkları kümeleyen çizelge doğruysa, yeni birtakım kuarkları da beklemek gerekmekteydi. Bu öngörü, bir kez daha doğru çıktı. Önce 1977, sonra da 1992 yıllarında, Chicago'daki Fermilab'den Léon Ledermann, özellikle kendisi için kurulan Tevatron hızlandırıcısında, giderek daha devasa aygıtlar aracılığıyla, önce "alt" kuarkı b'yi ("bottom"), sonra da listedeki sonuncu olan "üst" kuarkı t'yi (top) göstermeyi başardı. 1995 yılında, temel tanecikler çizelgesi bir kez daha bakışımlı (simetrik) hale gelmişti ve artık altı lepton için altı kuarktan oluşan üç aileyi içermekteydi.

Liste tamamlanmış mıydı? Cenevre'deki LEP (Large Electron - Positron Collider - Elektron Pozitron Çarpıştırıcısı) adlı parçacık hızlandırıcısı önce buna kısmi bir yanıt verdi: yalnızca üç tür hafif nötrino vardır. Sonra gökbilimciler buna daha sağlam bir yanıt eklediler: süpernova gözlemlerinin ve evrendeki döteryum miktarı ölçümlerinin sonuçları, yalnız ve yalnız üç tür nötrinonun bulunduğunu ortaya koyuyordu. Leptonlarla kuarklar arasındaki kesin ilişki böylece, evrenimizde yalnızca altı tür kuark bulunduğunu öne sürmekte. Şimdi harıl harıl bu sayının kökeni araştırılıyor...

Kuarklar Nerede Bulunurlar?

Proton ile nötronda bulunan u ve d ile önce kozmik parçacıklarda ortaya çıkan s kuarklarından başka, ancak fizikçilerin kullandığı parçacık hızlandırıcılarında kendini gösteren üç ağır kuark daha biliniyor. Peki bunlara başka bir yerde daha rastlanabilir mi? Bu soruya verilecek yanıt "evet", çünkü kuarklar gerçekten birden fazla yerde bulunabilirler. Daha kesin konuşmak gerekirse, kuarklar heryerdedir, hatta boşlukta bile... Aslında gerçek bir fiziksel nesne olan kuantum boşluğu bu evrende bulunan tüm alanları ve olası tüm parçacıkları içerir, ayrıca bunların sürekli yaptıkları dalgalanmalar ölçülebilir. Kullanılan hızlandırıcılar, yüksek miktarda enerjiyi çok küçük bir hacimde yoğunlaştırmaya, böylece de zamanın büyük bölümünde kararsız davranan bir "parçacık-karşıt parçacık" çiftinin oluşması için yeterli bir dalgalanmayı tetiklemeye olanak veren aygıtlar. Altıncı kuarkı bu "boşluk"tan çıkarmak için gerekli enerji korkunç büyüklükte oldu. $E=mc^2$ formülü kullanılarak, bu kuarkın kütlesinin bir kurşun atomununkine eşit olduğu hesaplanabilir.



Kuarklar Birbirleriyle Nasıl Etkileşiyorlar?

Fizikçiler, parçacıkların daha "parton" olarak bilindikleri zamanlarda yapılan ilk gözlemlerinden, bunların proton ya da nötron içinde özgür biçimde, kolaylıkla yer değiştirdikleri sonucuna ulaştılar. Proton, içindeki kuarkların çıkarılması için parçalanabilecek miydi? Ne yazık ki, siz kuarkları birbirlerinden ayırmaya çalıştıkça, tıpkı uzatılmaya çalışılan bir yayın buna daha büyük bir kuvvetle direnmesi gibi, kuarklar arasındaki etkileşim de artar.

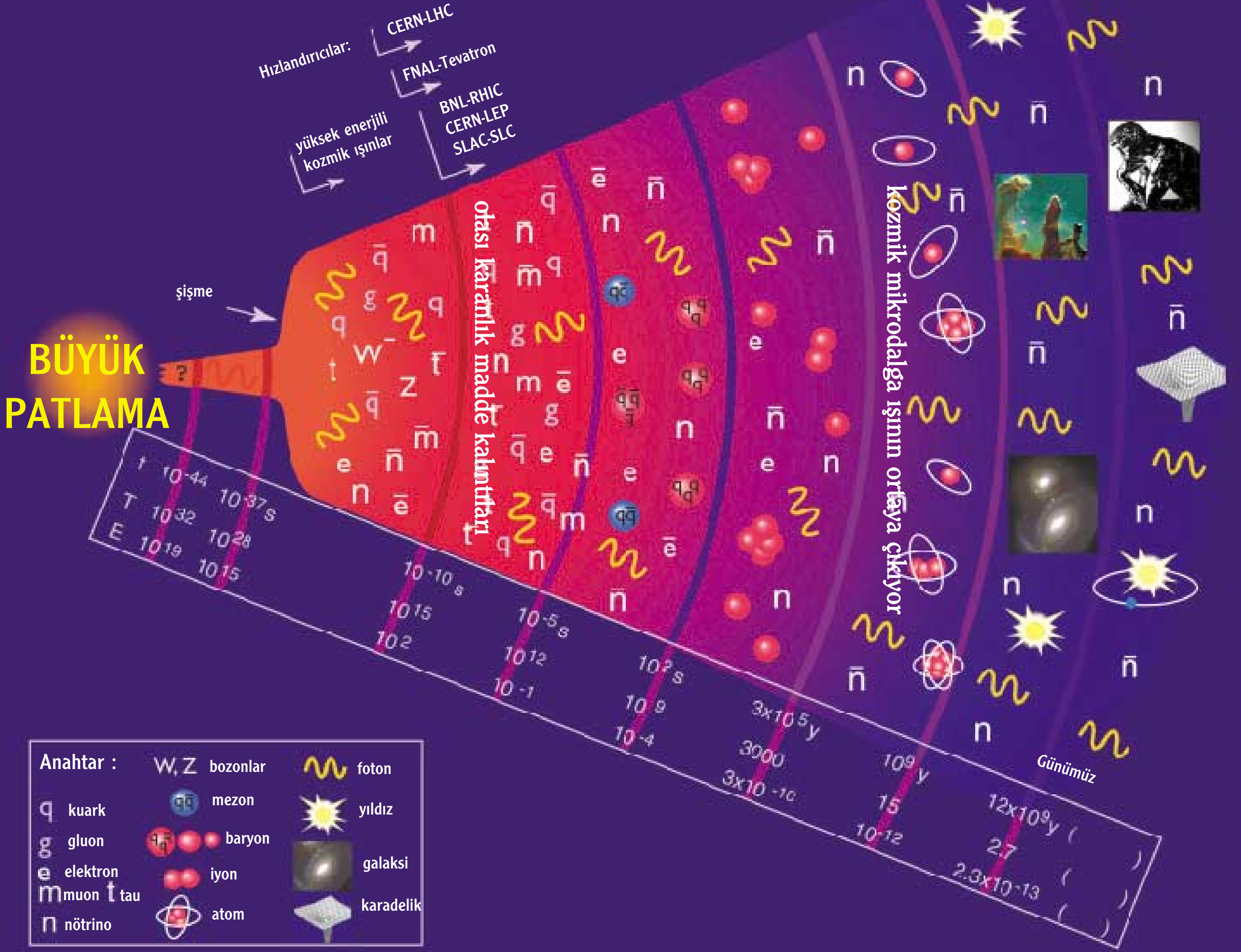
Renk yükünün etkileşmesi demek olan kuantum kromodinamiği kuramı, kuarkların adına "glüon" denen (ve elektromanyetik etkileşmedeki "foton"a karşılık gelen) parçacıkları değiş tokuş ederek etkileştiklerini açıklıyor. Ayrıca, QCD bir kuarkın kendini "çıplak" olarak göstermesini de yasaklıyor. Çünkü bu kurama göre, bir kuark çevresinden yalıtılamaz ve eğer buna zorlanırsa çevresi kuantum boşluğundan doğrudan toplanan onlarca parçacık tarafından kuşatılır. En azından bir "kuark-karşıt kuark" çifti gereklidir, ama bu olgularda geçerli olan dinamikler zincir şeklinde birbirini izleyecek ve sonuçta başka çiftleri de oluşturacak olan dalgalanmaları başlatır. Stanford'da ve Hamburg'daki DESY'de 1970'li yıllarda yapılan ilk SPEAR deneylerindeki gözlemlerden beri, çok yüksek enerjili parçacıklar arasındaki çarpışmaların, sıkıca içiçe geçmiş, koni biçimli parçacık kümeleri yarattıkları biliniyor. Bu ise, en yalın durumlarda bile, sırt sırta atılan iki demet demektir. Adına uçaklardaki gibi "jet" denen bu demetler, boşluktan fırlatılan ve büyük bir hızla giden iki kuarkın bir gösterimi. Bu jetler, kuarkların dinamiğinin varlığının eşsiz birer görsel kanıtı.

Bundan başka, üç jetli olaylar da var: üçüncü jet, yalıtılmış halde tek başına gözlenemeyecek olan bir glüonun madde haline geçmesi.

Kuarklar Gerçekten Temel Tanecik mi?

Kimi kuramcılar kuarkların da birtakım alt bileşenlerden oluştukları bir ma-

Evrenin Tarihi



Kuarklar Hep Var mıydı?

Evrenin başlangıcına ilişkin kuramlar (Büyük Patlama), astrofizikle parçacık fiziğinin yakınlaşması sayesinde, giderek daha kesin bir hal almaya, hatta Büyük Patlama'nın da deneysel çalışmalara katkıda bulunduğu düşünülmeye başladı! Gerçekten de, evrenin ilk hali yalnızca tek tek parçacıklardan oluşuyordu ve hızlandırıcıda yapılan bir deney tam olarak, bu senaryonun bir bölümüne, sıcaklık (dolayısıyla da enerji) arttıkça daha gerilere uzanan bir döneme karşılık gelir. Zamanın tersine döndürüldüğü bir filmde, evrenin enerji yoğunluğu önce molekülleri, sonra atomları, en son da atomların çekirdeklerini parçalayacak kadar artar. Yapılan hesaplar, bunun ötesinde, yani evrenin yaşı daha ancak 1 mikrosaniye (saniyenin milyonda biri) kadarken, sıcaklığının, maddenin kuarkların ve glüonların kendilerini sınırlamadan, özgürce dolaşabildikleri haliyle uyumlu olduğunu gösteriyorlar. Kuarklarla glüonlardan oluşan ve adına plazma denen bu durum laboratuarda ayrıntılı biçimde incelendi ve sonuçlar 2000 yılının ilkbaharında, CERN'de (Centre Européen des Recherches Nucléaires) (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) çalışan gruplarca (belki de fazla hızlı bir şekilde) kamuoyuna duyuruldu. ABD'deki Brookhaven laboratuvarında 2000 yılı ilkbaharında çalışmaya başlayan RHIC hızlandırıcısı, kuarkların ve glüonların özgür oldukları, çok uzak geçmişte kalan bu anı yeniden canlandırmak için bayrağı devraldı. Peki, bu enerjilerin ötesinde kuarklara ne olur? Kuram bütün etkileşmelerin, hatta leptonlarla kuarkların da birleşerek, tek bir çeşit temel taneciğe izin verecekleri öngörüyor.

tematiksel çerçeve kurmaya çalıştılar, ancak bu denemeler marjinal çabalar olmaktan öteye geçemedi. Fizikçilerin uğraşları daha çok, bütün kuvvetlerin tam anlamıyla birleştirilmesi üzerinde yoğunlaşmış durumda ve bu konuda en tutkulu kuramlar uzay-zaman yapısına saldıranlar. Böylece, kütleçekimini de genel yapıya katan süpersicim kuramları, temel "tanecikler"in (yaklaşık 10^{-30} metre uzunluğundaki) kuantum sicimler olduğu ve incelmiş topolojilerde gelişen çok boyutlu uzaylarda geçerli. İster leptonlar, isterse kuarklar olsun, bizim gözlemlediğimiz parçacıklar, yalnızca bu sicimlerin farklı titreşim kiplerinin gösterimlerinden başka bir şey değiller. Son derece soyut olan, bu "herşeyin kuramı" laboratuarda denenmekten uzak, ama elektronun bulunuşundan yüz yıl kadar sonra, yeni girdiğimiz yüzyılda da fizikçilerin tutkularının güzel bir göstergesi durumunda.

	Leptonlar		Kuarklar	
	Elektron	Elektronun nötrinosu	Aşağı	Yukarı
Kütle	Müon	Müonun nötrinosu	Garip	Çekici
	Tau	Taunun nötrinosu	Alt	Üst
Elektrik Yükü	-1	0	-1/3	+2/3

Yrd. Doç. Dr. Ercüment Akat
Yeditepe Üniversitesi Fizik Bölümü



HERKES İÇİN HER ZAMAN SPOR

İnsanın evrimleşme sürecine baktığımızda, tüm işlerini genelde beden gücünü kullanarak yaptığını görüyoruz. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte makinelerin devreye girmesi, beden gücüne olan ihtiyacı da ortadan kaldırdı. Binlerce yıl çalışmaya alışan insan vücudu, çok kısa bir zamanda (son 30-40 yıl) tembelliğe alışmaya başladı. Vücut böyle kısa bir zamanda buna nasıl tepki vereceğini bilemediğinden, hareketsizliğe bağlı bir çok hastalık meydana gelmeye başladı. Bilim adamları, insanın sağlıklı bir yaşam sürmesi için sürekli hareket etmesi gerektiğini söylüyorlar. Bunun yanında, hareket etmenin, spor yapmanın gerekli olduğuna hiç kimse bir şey demiyor; ama iş uygulamaya geldiğinde çok az kimse bunu yapıyor. En bilinen bahanelerse "aman canım bizden geçti", "bu yaştan sonra bana gülerler", "zapping yapmak varken, vücudu yormanın bir anlamı mı var?".

Aslında spora oldukça kolay başlanıyor. 3-4 katı bir merdivenle çıkıp ya da az eğimli bir yokuşu yürüdüğünüzde, soluk soluğa kalıyorsanız, ilk olarak spor yapmaya başlamalıyım diyorsunuz. Spora başladıktan bir süre sonra aynı şeyleri tekrar etmek, doğal olarak insanı sıkmaya başlıyor. Hemen ardından "ben ne yapıyorum?" sorusunu kendi kendine sormaya başlıyorsunuz. İşte en kritik dönem burası. Bu dönemi atlatabilirseniz spor hayatına devam ediyorsunuz. Genelde yapılansa, başlayıp bırakmak. Bu nedenle herhangi bir sporu yapmaya başlamadan önce, kendinizi sporu bırakmama konusunda iyice motive etmeniz gerekli. Yaşınız, fiziksel ve kişilik özellikleriniz hangi sporu yapacağınızı belirler. Sevmediğiniz bir sporu uzun süre yapamazsınız. Yalnızlıktan hoşlananlar için bireysel sporlar, grup çalışmalarından hoşlananlar içinse takım sporlarını seçmek, uzun süreli bir spor yaşamı için gerekli.

Her yaşta ve zamanda yapabileceğiniz jogging (yavaş koşma), yüzme, bisiklet, vücut geliştirme, jimnastik, yürüyüş gibi sporlar var. Jogging, kas ve iskelet sisteminin dayanıklılığını artırır, kalp ve akciğeri geliştirir. Yüzmeyle vücudun tüm kasları çalıştırılabilir. Bisiklet, bacak ve karın kaslarının gelişmesini sağlar. Jimnastik hem vücudu esnetir, hem de diğer spor dalları için bir ön hazırlık sporu olarak yapılabilir. Vücut geliştirmeyle vücudun zayıf bölgeleri kuvvetlendirilebilir. Yürüyüşse, özel yetenek gerektirmeyen, herkes tarafından yaşam boyunca kolaylıkla yapılabilen, hem ekonomik hem de birçok spor dalına oranla özellikle dayanıklılığı artırması bakımından oldukça etkili olan bir spor. Yürüyüşün aslında en önemli özelliği, vücuda yaptıklarından çok yapmadıkları. Birçok spor dalında kas travmaları, burkulmalar, kramplar, bel ve sırtta geçici yaralanmalar, lif kopması gibi çeşitli spor yaralanmalarına, yürüyüşte hemen hemen hiç rastlanmaz.

Nasıl Yürümeli?

Yürüyüşte de diğer sporlarda olduğu gibi, harekete başlamadan önce ısınma, aktivitenin bitiminde de soğuma hareketleri mutlaka yapılmalı. Yürüyüş için ısınmanın çok fazla yapılmasına gerek yok. İlk etapta 30 dak. süreyle başlamak kasların ısınması için iyi bir süre. Daha sonra kademeli olarak artırarak 1 saate kadar çıkarılabilir. İnsan vücudunda, spor yaparken ilk 25 dakikada sadece kaslar ısınıyor. Bu dakikadan sonra da vücut yağları yakmaya ve kondisyon yüklemeye başlıyor. Yürüyüş süresini 25-30 dakikayla sınırlı tutmak, vücudu yormaktan başka bir işe yaramıyor. Yani vücuttaki yağ, tam çözülmeye başlanacağı anda durmuş oluyoruz. Soğuma hareketi olarak, yürüyüşün son 5 dakikasında, yürüme hızını kademeli olarak düşürmek yeterli. Ayrıca jimnastik hareketleri ya da gerdirme de yapılabilir. Soğuma aynı zamanda, kas kramplarını, sertleşmeleri, ağrı ve acıları önlemede önemli. Bir de yürüyüşü, dolaşma ya da gezintiden ayırmak gerekiyor. Açık havada dolaşmak önemli ama bu sanıldığı gibi insan vücuduna doğrudan bir yarar sağlamıyor. Ancak planlı, tempolu ve devamlı yapılan yürüyüş, belli bir zaman sonra solunum ve dolaşım sistemi üzerinde fizyolojik bir yarar sağlıyor. Yü-

Egzesiz türü	Eğim	Ek ağırlık (kg)	Zemin türü	Ayakkabı	Km/saat	Harcanan Enerji (kcal)
Yürüme	Düz	-	iyi	Hafif	4	205
Yürüme	Düz	-	Iyi	Ağır	4	266.5
Yürüme	Düz	-	Iyi	Hafif	6	307.5
Yürüme	Düz	10	Iyi	Ağır	4	307.5
Yürüme	Düz	-	Taşlı-Çakıllı	Çeşitli	3.5	348.5
Yürüme	Düz	20	Çeşitli	Çeşitli	4	348.5
Yürüme	6° tırmanma	-	Çeşitli	Çeşitli	4	389.5
Yürüme	Düz	30	Çeşitli	Çeşitli	4	410
Yürüme	6° tırmanma	20	Çeşitli	Çeşitli	4	451
Yürüme	12° tırmanma	-	Çeşitli	Çeşitli	4	594.5
Yürüme	16°	20	Çeşitli	Çeşitli	4	738
Yürüme	25°	-	Çeşitli	Çeşitli	4	922.5

Çeşitli yerlerde ve eğimlerde, ek ağırlıklı ya da ağırlıksız, çeşitli hızlarda, ortalama bir insanın yürüyüş yaparak harcadığı enerji miktarı (özetle yürüyüşle önemli miktarda kalori harcanır).

rüyüşe ilk başlanıldığında kalp bölgesinde iğne batması gibi bir ağrı oluşabilir. Bu, organizmaya aşırı yüklenildiğinde oksijenin bu sistemleri yeteri kadar besleyememesinden kaynaklanan bir durum. Böyle bir durumda uygulanan yüksek tempodan hemen vazgeçilmeli. Ancak belli bir kondisyona ulaştıktan sonra yüksek tempolu çalışmaya geçilmeli.

Su ihtiyacı

Biyolojik olarak baktığımızda kasların çalışması için enerjiye ihtiyaç var. Bu enerji, kandaki besin maddelerinin oksijenle yakılmasından elde edilir. Kaslar hızlı çalıştıkça enerji ihtiyacı dolayısıyla besin ve oksijen ihtiyacı da artmaya başlar. Daha fazla oksijen için daha sık nefes alıp vermeye başlarız. Oksijen, kalpten gelen temiz kanla sağlanır. Kalpten damarlara daha fazla kan pompalandıkça, damarlarda bir ısı artışı meydana gelir. Bu artış da ancak terlemeyle düşürülür. Terlemeyle birlikte vücuttan bir miktar su da kaybedilir. Bundan dolayı antrenman sırasında mutlaka su ya da sıvı almak gerekir. Vücudun yeteri kadar ter üretebilmesi için, yeteri kadar sıvıyla dolu olması gerekir. Terlemeyle kaybedilen sıvıyı karşılamak için yaklaşık her 10–15 dakikada 1-2 yudum sıvı alınmalı. Alınmadığı zaman performansta düşüklük meydana gelir. Sıvı olarak sadece su da içilebilir. Ama karışım içecekleri daha yararlı. Pratik olarak hazırlanabilecek en kolay karışım, 0.5 lt'lik bir suya biraz limon ya da portakal sıkıp, üzerine 1 gr tuz ve 2-3 çay kaşığı şeker konulmasıyla sağlanabilir.

Yürüyüş tipi	Adım frekansı (adım/dakika)	Toplam Mesafe (km/saat)
Yavaş	60-80	2.5-3.5
Normal	90-110	5-6
Hızlı	110-130	7-8

Yürüyüşte mesafe tahmini

Yürüme sırasında, soluk alış verişini de düzenli yapmak gerekiyor. Nefes verme, nefes almadan daha kısa olmalı. Örneğin yürüme sırasında üç adımda nefes alıp iki adımda vermek gerekli. Bu, sürekli yapıldığı zaman derin nefes alma alışkanlığı kazandırır. Kısa ve sık nefes alıp verdiğimizde, akciğerdeki havayı tam olarak boşaltamadığımızdan içerideki havayı tekrar kullanmak zorunda kalırız. Bunun sonucuysa çabuk yorulma ve kalbin daha fazla çalışması. Sürekli yapılan antrenmanlar, akciğerin vital kapasitesinin (bir nefes aldığımızda kullanılan hava miktarı) artmasını sağlar. Dolayısıyla, akciğerlerde kullanılmayan artık hava miktarı azalır. Derin nefes alıp verme, başlangıçta bilinçli olarak yapılır, bir süre sonra da alışkanlık haline gelir. Tüm bunlar yürüyüşün, kalp ve solunum sistemi için oldukça uygun bir egzersiz olduğunun göstergesi. Solunum ve kalp rahatsızlıkları olanlara yürüyüşün önerilmesinin asıl nedeni, herkesin yapabileceği bir aktiviteden çok solunumu, dolayısıyla kalbin çalışmasını da düzenlemesi.



Spor dalı	Geliştirdiği Özellikler	Ek Spor Dalları	Harcanan Kalori Miktarı Dakikada	Saatte
Aerobik- Jimnastik	Hareketlilik Koordinasyon Dayanıklılık	Toplu Oyunlar	5-8	300-400
Badminton	Çabukluk Koordinasyon Dayanıklılık	Jimnastik	5-10	300-660
Vücut Geliştirme	Maksimal Kuvvet Koordinasyon	Jogging Bisiklet Jimnastik	8-11	480-660
Futbol	Dayanıklılık Çabukluk Koordinasyon	Jimnastik Stretching (Germe)	6-10	360-600
Golf	Koordinasyon Konsantrasyon	Jimnastik Yüzme Bisiklet Jogging	3-6	180-360
Hentbol	Dayanıklılık Çabukluk Reaksiyon Zenginliği	Jimnastik Stretching	6-10	360-600
Jogging	Dayanıklılık	Jimnastik Stretching	6-12	360-720
Bisiklet	Dayanıklılık Kuvvet	Jimnastik Toplu Oyunlar	4-10	240-600
Kayak Alp Disiplini	Bacak Kuvveti Koordinsyon	Jimnastik Stretching Jogging	5-10	300-600
Kayak Mukavement	Dayanıklılık Koordinasyon Kol Kuvveti	Jimnastik Toplu Oyunlar	6-12	360-720
Squash	Dayanıklılık Çabukluk Koordinasyon	Stretching Jimnastik Yüzme	6-10	360-600
Tenis	Koordinasyon Dayanıklılık Çabukluk	Jimnastik Jogging Bisiklet	5-8	300-480
Yelken	Kuvvet Koordinasyon	Yüzme Stretching Toplu Oyunlar	4-8	240-480
Yürüyüş (Doğa Yürüyüşü)	Dayanıklılık	Jimnastik Yüzme Toplu Oyunlar	3-5	180-300
Yüzme	Dayanıklılık Koordinasyon Kuvvet	Jimnastik Toplu Oyunlar	4-10	240-600

Yürüyüşü açık havada yapmak en iyisi. Semtinize yakın bir yerdeki belediyelerin yapmış olduğu yürüyüş parkurları en uygun yerler. Ancak buna fırsat bulamayanlar, spor salonlarındaki yürüyüş bantlarını da kullanabilirler. Spor salonlarının bir faydası da, hem bir uzman eşliğinde spor yapıyorsunuz, hem de belli bir bedel ödediğiniz için kendinizi gitmek zorunda hissediyorsunuz.

Bunların yanında hafta sonu sporculuğu çok tehlikeli. Tüm bir hafta vücudu hiç hareket ettirmeyip hafta sonu birden yüklenince, kaslar ve refleksler hazır olmadığı için sakatlanma riski artar. Halı sahada futbol maçları buna en güzel örnek. Genelde haftada bir kez yakın arkadaş grubuyla yapılan, bundan dolayı oldukça hırslı geçen maçlar sırasında burkulmalar, tendon zedelenmesi, lif kopması, ani kalp sorunları gibi rahatsızlıklar oldukça fazla görülür. Hatta kişinin spor yaşamı bile sona erebilir. Burada yapılması önerilen, sporun yaşam boyu ve düzenli olarak haftada en azından 2-3 kez ve 45-60 dakika süreyle ve vücudu fazla zorlamadan yapılması. Ayrıca uzun bir zaman spor yapılmamışsa, spor yapmaya karar verildiğinde, spora başlamadan önce bir sağlık kontrolünden geçmekte yarar var.

Türkiye'de sporu yaşam tarzı olarak gören ve uygulamak isteyenler için de bir spor federasyonu var. Oldukça yeni olan Herkes İçin Spor Federasyonu (HİS), faaliyetlerini spor lisansına sahip olmayan herkes için, yurdun çeşitli yerlerinde genelde halk yürüyüşleri olarak düzenliyor.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
http://sportsmedicine.about.com
http://walking.about.com
Kale. R., Yaşam Boyu Spor., Nobel Yayın Ankara 2002

AZI KARAR ÇOĞU ZARAR

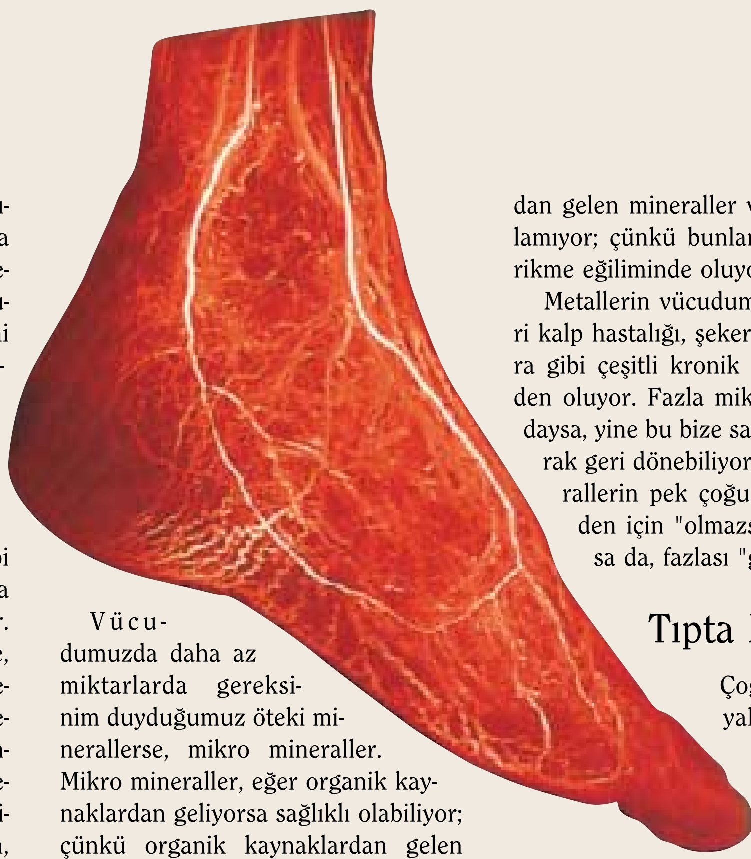


VÜCUDUMUZDAKİ METALLER

Metaller, özellikle içme sularında bulunan miktarlarıyla sık sık gündeme geliyorlar. Bunların pek çoğu vücudumuza olan zararlı etkileriyle biliniyorlar. Özellikle talyum, kurşun, selenyum, arsenik gibi metaller, akıllarda "zehir" kavramını oluşturan metallerden. Ancak, zararlarının yanında, metaller yaşamın temel işleyişi için önemliler. Hep sakınmamız gerektiğini düşündüğümüz bu metaller, aslında vücudumuz için gerekli ve zaman zamanda "kurtarıcımız". Hatta, bazı mikroorganizmalar için "yaşam" kaynağı. Bilimadamları, yaşayan organizmalarda metallerin "iki yüzlü" tabiatlarını inceliyorlar...

Aldığımız herhangi bir gıda ürününün ambalajına baktığımızda, "besin öğeleri" kısmında, içinde bulunan besinlerin listesini görürüz. Sıklıkla sodyum, demir, kalsiyum gibi metaller de bu listede yerlerini alır. Yani, metaller (en azından bir kısmı) sağlıklı beslenmek için gerekli.

Vücudumuz, sodyum, potasyum, kalsiyum, fosfor ve magnezyum gibi bazı metallere daha çok, bazılarınaysa çok az miktarlarda gereksinim duyar. İçlerinde metal olmayanlarla birlikte, vücudumuz için gerekli olan bu elementlere mineral denir. Bu minerallerin bir kısmı, normal şartların devamlılığı için vücudumuzdaki tüm hücrelerde bulunuyor. Bunlara makro mineraller deniyor. Makro minerallerin, vücuttaki (ani) dengesizliği ölümcül rahatsızlıklara neden olabiliyor. Ancak, bu dengesizlik çoğunlukla tüketilen gıdalardan kaynaklanmıyor. Gıda tüketimindeki dengesizlik, daha çok kronik rahatsızlıklara yol açıyor. Örneğin, aşırı sodyum alımı, yüksek tansiyona neden olabiliyor.



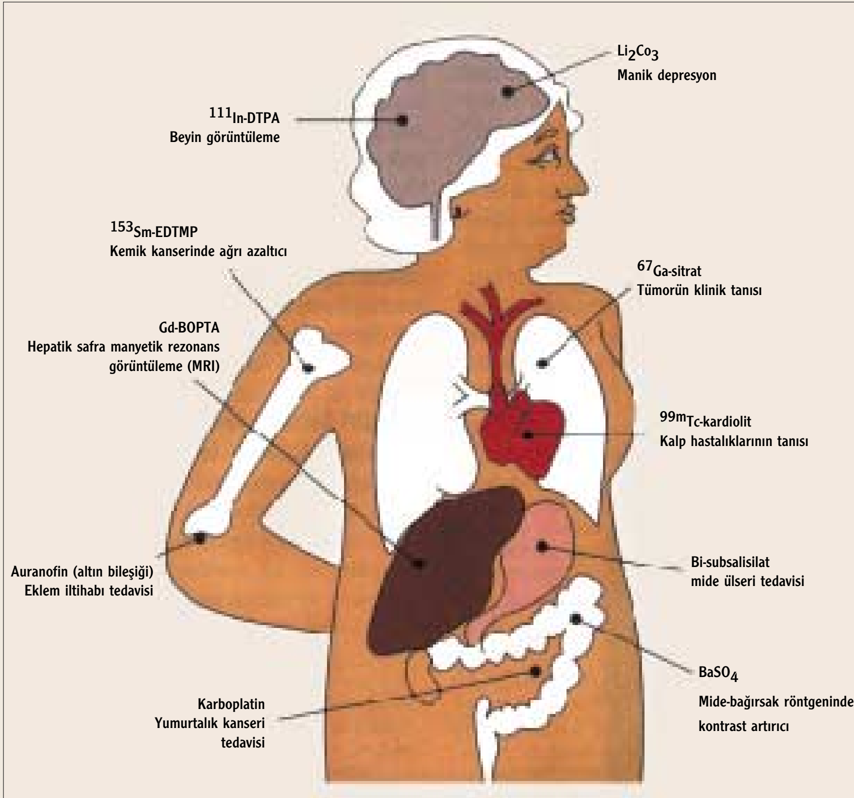
Vücudumuzda daha az miktarlarda gereksinim duyduğumuz öteki minerallerse, mikro mineraller. Mikro mineraller, eğer organik kaynaklardan geliyorsa sağlıklı olabiliyor; çünkü organik kaynaklardan gelen mineraller genellikle işlenmiş olarak bize ulaşıyorlar. Örneğin bitkiler, topraktan mineralleri alır, sindirir, iyonik hale getirirler. Böylece, insanlarca hazmedilmesi daha kolay olur ve birikmeden kaynaklanan zehirlenme tehlikesi de ortadan kalkar. Ancak, ağır metaller gibi inorganik kaynaklardan gelen mineraller vücutca kullanılamıyor; çünkü bunlar, dokularda birikme eğiliminde oluyorlar.

Metallerin vücudumuzdaki eksikleri kalp hastalığı, şeker hastalığı ve sara gibi çeşitli kronik hastalıklara neden oluyor. Fazla miktarda alındığındaysa, yine bu bize sağlık sorunu olarak geri dönebiliyor. Yani, bu minerallerin pek çoğu sağlıklı bir beden için "olmazsa olmaz" sanılsa da, fazlası "göz çıkarıyor".

Tıpta Metaller

Çoğu metal iyonu yalnızca vücudumuz için gerekli besinlerin değil, aynı zamanda tıbbi tedavilerin de önemli bir parçası. Üstelik bu metaller, yalnızca çinko, bakır ve manganez gibi beklendik metaller değil. Liste oldukça uzun ve şaşırtıcı. "Zehirli" damgasını yiyen selenyum ve molibden gibi metaller de listede yerini almış. Liste, arsenik, nikel, silikon ve vanadyum diye sürüyor. Bunlar, tıbbi tedavilerde kullanılan "önemli" elementler olmaya aday metaller. Örneğin, bir zamanlar bir numaralı zehirli element olarak tespit edilen selenyum, şimdi çoğu multivitamin formüllerinde kullanılıyor. Selenyumun, insanlarda selenoprotein ve selenoenzimlerde önemli biyokimyasal görevleri olduğu biliniyor. Benzer şekilde, platin de kanser tedavilerinde kritik bir öneme sahip. Tümüyle inorganik bir bileşik olan ‘cis-platin’in devreye girmesiyle, 25 yılda genç erkeklerde testis kanseri yüzünden ölüm oranı %100’den %10’a düşmüş.

Metallerin vücudumuza olan bu iki "zıt" etkisinden dolayı, metal bazlı ilaçlar ve tanı yöntemlerindeki kullanımları oldukça tartışmalı. Ancak, doğru miktarlar ayarlanabildiğinde bunların kullanımı, tıpta ve ilaç tedavilerinde oldukça önemli bir yere sahip. Metaller, insan sağlığına hem yararlı hem de zararlı olabiliyorlar. Yarar ve zarar arasında duran tek çizgiyse, kullanılan miktar. İsveçli hekim Paracelsus’un 16. yy’da belirttiği gibi: "Tüm maddeler zehirdir. Doğru miktar, zehir ve ilacı birbirinden ayırır."



Metal iyonları, çeşitli hastalıkların tanı ve tedavisinde oldukça önemli bir yere sahip. Gadolinyum, indiyum, teknesyum gibi elementler tıbbi görüntüleme; samaryum ve altın, kemik kanserinde ve eklem iltihabında ağrı azaltıcı; bizmut, ülser tedavisinde; lityum manik depresyonda sakinleştirici olarak kullanılıyor. Galyum, tümörün klinik tedavilerinde ve platin de, kanser tedavisinde kullanılıyor.



İndiyum, In-DTPA olarak; teknesyum, ^{99m}Tc-kordiolit olarak ve galyum da ^{67}Ga-sitrat olarak tek foton yayımlı bilgisayarlı tomografide (SPECT) kullanılıyor. Yandaki görüntü, iki taraflı akciğer birleşmesini ve akciğer zarından kanın başka dokulara akışını gösteriyor.



Günümüzde, metal iyonlarının uygun alım miktarını ana hatlarıyla belirten çizelgeler, normal ve sağlıklı insanlara göre hazırlanmış. Ancak, bunlar belki de halkın büyük bir kısmı için uygun değil. Örneğin, önemli minerallerin aşırı eksiklikleri, koroner kalp hastalığı, şeker hastalığı, böbrek hastalığı (nefropati) ve sara gibi çeşitli kronik hastalıkların gelişimine katkıda bulunuyor. Tersine, genetik bozukluk, hastalık durumu, çevre kirliği gibi nedenlere bağlı olarak fazla metal iyonu yüklemesi de ciddi rahatsızlıkların önünü açabiliyor.

Yalnızca doğru miktar değil, aynı zamanda doğru metal-ligant bileşimi de önemli. Ligant, bir metal iyonuna ya da bir makromoleküle bağlanan bir atom ya da moleküle deniyor. Özellikle, almaç (reseptör) proteinlere bağlanan haberci moleküller ve enzimlere bağlanan düzenleyici moleküller için kullanılıyor. Metal içerikli bileşiklerde ligant, genellikle metal iyonuna bağlanan ve onun fiziksel, kimyasal özelliklerini düzenleyen bir organik bileşik oluyor. İnorganik ilaç tasarımının önemli bir özelliği, kullanılan ligantın organizma için gerekli metal alımını, yani organizma tarafından işe yarar şekilde kullanılan miktarı nasıl etkilediği.

Gerek genetik bozukluk gerekse ileri yara olsun, metal iyonu fazlası ve metal iyonu eksikliğinin tedavileri benzer stratejilere dayanıyor. Örneğin, Wilson hastalığında, tüm vücut dokularında zehirli miktarda bakır birikmesi olur. Tedavi, biriken bakırın vücuttan uzaklaştırılması için metal iyonlarının çelasyonunu, yani organik iyonlarla metal iyonların yapısal birliğini içerir. Bunun içinse, çelat maddesi (agent) olarak penicillamine ya da trientin kullanılıyor.

Demir eksikliği hastalığı (anemi) yarım milyardan fazla insanı etkileyen yaygın bir hastalık. Bu hastalığın tedavisi de, çelat olarak demir eklemeyi gerektiriyor (örneğin, ferrochel). Çelasyon, doku alımı ve dağılımını kolaylaştırıyor ve kemik iliğinde kan sentezi yapılan bölgeye iletimi sağlıyor. Tersine, demir yüklemesi de oldukça yaygın ve ölümcül olabilen bir hastalık. Yani, hemoglobin üretmek için demire duyulan gereksinimin yanı sıra, aşırı demir yüklemesi de oldukça zehirli olabiliyor. Bu durumda da, yine tedavide çelasyon yöntemi kullanılıyor. Hemokromatosisde (demir yüklemesinden kaynaklı metabolik bozukluk), Desferal (demir iyonlarını kendi molekül yapısına katabilme özelliği gösteren, çözünürlüğü yüksek organik bir madde), demirin biriktiği organlardan uzaklaştırılmasını kolaylaştırıyor. Demir eksikliği ve aşırı demir yüklemesi "paranın iki yüzü" gibi. Önemli olan, miktar, kullanılabilirliği (bioavailability) ve doku alımının doğru ayarlanması ve dengelerin sağlanabilmesi. Her ne kadar henüz gerekli oranlar için yeterli hassaslıkta ölçümler elde edilemese de, yeni gelişmeler her geçen gün hız kazanıyor. Örneğin çinko, bundan 50 yıl öncesine göre milyar kat daha duyarlı ölçülebiliyor.

Tıpta metal iyonu kullanımındaki gelişmeler aslında oldukça hızlı. Hücre bölünmesini baskılayan cisplatin, 1960'larda Barnett Rosenberg ve ekibince rastlantı sonucu bulunmuştu. Şimdiyse yaygın olarak tümör tedavisinde kullanılıyor. Bizmut bileşikleri yüzyıllardır ülser tedavisinde kullanılıyor. Manik depresyonun ilaç tedavisinde kullanılan lityum karbonatın bulunuşu da oldukça maceralı. 10 yıl önce bile, ilaç kimyasında metallerle ilgili gelişmeler bilimadamlarını hayrete düşürüyordu. Bugünse, "en" zehirli metaller, yaygın olarak pek çok hastalığın tanı yönteminde kullanılıyor. Örneğin, Baryum, mide-bağırsak röntgeninde kontrast artırıcı olarak; gadolinyum bileşikleri, manyetik resonans görüntülemede (MRI) kontrast maddesi olarak kullanılıyor. İndiyum, teknesyum ve galyum bileşikleriyse, tek foton yayımlı bilgisayarlı tomografi (SPECT)'de kullanılıyor.

Tedavi amaçlı kullanılacak olan metallere karar verilirken dikkat edilen tek nokta, hangisinden ne kadar kullanılması gerektiği değil. Metallerin oksitlenme durumları da, bu kararda oldukça etkili. Bu, özellikle kemoterapi uygulamalarında kritik bir öneme sahip. Bir bileşikteki metalin oksitlenme durumu, bu metalin en uygun miktarının ve doku tarafından kullanılabilirliğinin göstergesi. Örneğin, Cr(VI) bileşikleri oldukça zehirli olmasına karşın, Cr(III) bileşiklerinin zehir etkisi çok daha düşük oluyor.

Oksitlenme, hücresel metabolizmanın kaçınılmaz bir yan etkisi. Bunda en büyük etkense hücresel metabolizma sonucu oluşan reaktif oksijen türleri (reactive oxygen species - ROS). Manganez süper oksit dismutaz (MnSOD) ve katalaz enzimleri, hücre

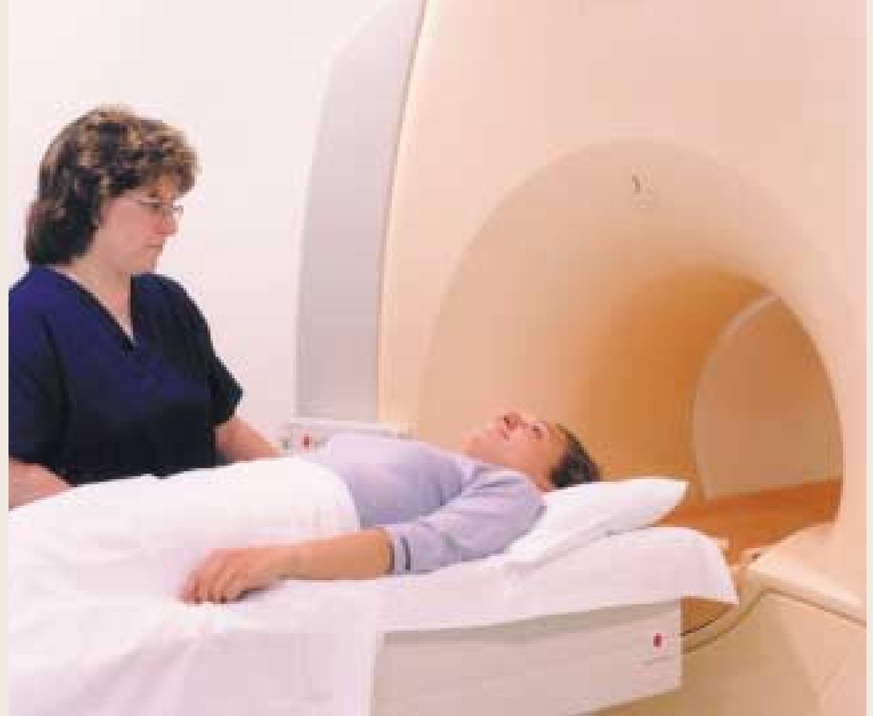
içinde oksitlenmeyi engellemede görevli enzimler; yani antioksidant savunma sisteminin parçaları. Bunlar, hücredeki ROS'ları parçalayarak kullanılabilir hale getiriyorlar. Bu enzimlerin eksikliği, hücrelerde oksitlenmeye ve bu da genlerde bozulmalara yol açmanın yanı sıra sistemde yaşlanmaya neden olabiliyor. Metal bazlı ilaç kimyasında kökten bir yenilenmeye yol açacak olan yeni bir çalışma da, bu enzimlerin taklitlerinin yapılmasını amaçlıyor. Görünen o ki, çalışmalar meyvelerini vermeye başlamış bile.

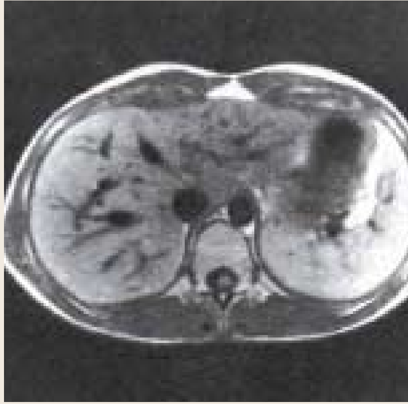
MnSOD enzimlerinin taklitleri, bilgisayar destekli modelleme yardımıyla laboratuvar sentezleri için tasarlanmaya başlamış. Yapılan çalışmalar, bir tepkimenin hızlandırılması sırasında hücre içi elektron transferinin, aktif bölgede (bir protein molekülünde ligandın bağlandığı yer) Mn(II)'ye gereksinim duyduğunu gösteriyor. Bunun üzerine, bir dizi aktif Mn(II) bileşikleri hazırlanmış. Şu anda iki tanesinin klinik deneylerde kullanımına başlanmış bile. Tersine, katalaz enziminin taklitleriyse, aktif bölgede Mn(III) gerektiriyor. Her iki enzimin de taklitleri olan bir dizi salenmanganez kompleksinin, sıçan modelinde ROS'un yapay katalitik yiyicileri olarak aktif oldukları ispatlanmış.

İnsanlar İçin "Zehir", Bakteriler İçin "Yaşam"

Her ne kadar metallerin vücuttaki yararlarından söz edilse de, bazılarının yararlılığı konusunda elbette kuşkular sürüyor. Özellikle de, arsenik gibi akıllara ilk olarak "zehir" kelimesini getiren metaller. Bu nedenle, bazı organizmaların yaşamlarını sürdürmek için arseniğe bağımlı olduklarını düşünmek inanılmaz geliyor. Ancak, insanlar için arsenik ne kadar "zehir"se, bazı bakteriler için de o kadar "yaşam" demek. Gerçekten de, yaşamlarını arseniğe borçlu olan bir grup bakteri, besinlerini parçalamak ve enerji sağlamak için oksijen yerine arsenik soluyor.

Arsenik soluyan ilk mikroplar Massachusetts suyatağının kirli bataklığında bulunmuştu. Diğerleriyse, soda gölü ya da kaplıcalarda bulundu. Zaten, arsenik soluyan bakterileri bulmak





Gadolinyum, manyetik rezonans görüntüleme (MRI) maddesine katılıyor. Gadolinyum metal iyonunun özelliği, MRI görüntüsünün daha net olmasını sağlıyor. Bunun yanında, manganez ve demir de MRI kontrast artırıcı olarak kullanılabiliyor. Yandaki görüntü karaciğer MR görüntüsü.

için bakılan ilk yer, bu "olağandışı" yaşam alanları olmuştu. Fakat, bu bakterilerin yalnızca "olağandışı" bölgelerde yaşayabileceği düşüncesinin yanılgı olduğu ortaya çıktı. Arsenik soluyan bakterilere, nehirler ve yer altı suları da dahil olmak üzere harita üzerinde gösterilen hemen hemen her alanda rastlamak mümkün. Peki bu, nehirlerde ya da öteki sulakalanlarda bolca arsenik bulunduğu anlamına mı geliyor?

Arsenik, bol miktarda bulunan bir element değil, yerkabuğunun yalnızca onbinde birlik (0,0001) bir kısmını kapsıyor. Ancak oldukça yaygın bir element. Bazı metal özelliklerine sahip olan bu gümüş-beyaz element, çok ender olarak saf halde bulunuyor. Zehirlilik özelliği çok eski çağlardan beri bilinen arsenik, genellikle daha büyük bir molekülün parçası, örneğin, "insan öldürücü" olarak bilinen arsenik trioksit (As_2O_3) formunda bulunuyor. Bilinen özelliklerine karşın, arseniğin tıp ve zehirbilim alanlarında kullanımına başlandı. Şu anda, arsenik trioksit, lösemi hastalığının bazı türlerinin tedavisinde kullanılıyor.

Zehirlilik durumu, arseniğin kimyasal formuna bağlı. Arsenat, fosfatın analog molekülü ve enerji üretimini sağlayan oksidativ fosforilasyonu engelliyor. Arsenitse, arseniğin daha zararlı bir formu; çünkü, sülfidril gruplarına bağlanarak pek çok proteinin işlevini yitirmesine neden oluyor. Arsenit bunun yanında, solunumu da etkiliyor.

Arsenik soluyan bakteriler elementi arsenat biçimiyle soluyup arsenit salıyorlar.

İşte bu işlem, arsenik soluyan bakterilerin farkedilmeleri için yeterli bir ipucu. Arseniğin bu iki formu arasındaki farklılık, arsenik soluyan bakterilerin bulunmasını sağladı.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT)'nden araştırmacılar, uzun yıllar kimyasal fabrikaların atıklarını bıraktıkları su yataklarını incelerken, bekledikleri gibi çok miktarda arseniğe rastlamışlar. Beklemedikleriyse, karşılaştıkları arseniğin arsenit formunda olması. Bunun üzerine, arsenat formunda olması gereken bu elementi arsenit formuna dönüştüren nedeni araştırmaya başlamışlar. Alandan topladıkları tortu örneklerini MIT'nin laboratuvarlarında, içine gerekli besinleri ve arsenat da ekleyerek incelemeye başlamışlar. Birkaç gün sonra tekrar örneğe baktıklarında ortamda arsenit miktarının hayli yükseldiğini görmüşler. *Sulfurospirillum arsenophilum* ve *Sulfurospirillum barnesii*, farkedilen ilk arsenik soluyan bakteriler.



Bangladeş'te, su kirlenmesini önlemek amacıyla 20-30 yıl önce su kuyuları açılmıştı. Ancak, sular aniden arsenikle kirlendi ve bu, 10.000'den fazla insanın hastalanmasına neden oldu. Araştırmacılar, bu olayda, arsenik soluyan bakterilere "şüpheli" gözüyle bakıyorlar. Fakat, yapılan araştırmaların bunun doğruluğunu kesinleştirmek için henüz yeterli olmadığı söyleniyor.

Başka bir araştırma da, fazlaca alkali ve tuzlu olan Mono Gölü'nden alınan selenyum soluyan bakteriler üzerinde yapılmış. Bu bakterilerin aynı zamanda arsenik de soludukları görülmüş. Şu anda bu şekilde enerji sağlayan en az 16 farklı bakterinin olduğu tespit edilmiş. Mono Gölü ve Aberjona Suyatağı gibi arsenik yüklü bölgelerde arsenik soluyan bakterileri bulmak oldukça kolay. Ancak, örneğin *S. barnesii* arsenik yerine nitrat, sülfat ya da selenyum gibi öteki molekülleri de kullanabildiği için, arsenik açısından fakir alanlarda da bulunabiliyor. Bu metallerin ortak özelliği, doğada arsenikle birbirlerini etkileyebilmeleri.

Arsenik soluyan organizmaları tanımlamak için laboratuar çalışmaları sürüyor. Bu çalışmaların hedeflerinden biri, bulundukları ortamda kolayca tanınabilmelerini sağlayan bir tahlil oluşturmak. Bunun yanında, enzimlerin arseniği kullanarak besinlerden enerji açığa çıkarma mekanizmalarını tümüyle anlamak da hedeflerden biri.

Doğada, arseniğin indirgenmesi işleminin yanında, oksitleme işlemleri de gerçekleşiyor. Bazı bakteriler de suda çözülebilen bu arseniti daha güvenli ve suda çözülemeyen bir formu olan arsenata çevirebiliyorlar. Acaba bu bakteriler, içme sularındaki arsenikten kurtulabilmek için bir çare olabilir mi?

Aslında, bu bakterilerin arsenik üzerindeki etkileri tümüyle anlaşılmış değil. Ancak, bilimadamları yine de bu mikropların "sülfür-seven" bakteriler oldukları için Yerkürenin iç kısmında daha bol bulunmaları gerektiğini düşünüyorlar. Hatta bununla da kalmayıp, Mars ve Europa gibi, çok farklı olmayan ve aktif volkanik hareketlere sahip olan gezegenlerde bu bakterilerin daha fazla olma ihtimallerini düşünüyorlar. Çalışmalar sürdükçe, yeni sorular ve yeni çözüm önerileri de peşi sıra ortaya çıkmayı sürdürüyor.

Okyanuslar, Metal Çölü

İnsanların, vücutlarında gereksinim duydukları metalleri karşılamak için pek çok kaynakları var. Örneğin, pek çok gıda maddesi, "normal" sağlıklı bir insanın bu gereksinimini karşılamaya yetecek miktarda metal içeriyor. Hatta, karada yaşayan hemen hemen tüm organizmalar için, bu gereksinimi karşılamak oldukça kolay. Ancak, okyanuslarda yaşayan canlılar için metal alımı epeyce farklı. Özellikle mikroorganizmaların, okyanuslarda eser miktarda bulunan metalleri elde etme ve kullanma yöntemleri araştırmacıları şaşırtıyor. Princeton Üniversitesinden Francois Morel ve McGill Üniversitesinden Neil Price'a göre okyanus yüzeyinde asılı yaşayan mikroskobik bitkiler, sudan gelen her metal zerresini iyi değerlendirmek zorundalar.

Okyanuslarda yaşayan bitkisel planktonlar, dünya üzerindeki fotosentezin yarısından sorumlular. Bu nedenle, okyanuslar atmosferdeki karbonun çekilmesinde anahtar rol oynuyorlar. Pek çok kara bitkisinin tersine, denizlerde yaşayan bitkisel planktonlar hayvansal planktonlarla başa çıkabilmek için hergün çoğalıyorlar. Bunu yapabilmek için, karbon, nitrojen, fosfor ve silikon (diatomlar için gerekli) gibi elementler yanında, manganez, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko ve kadmiyum gibi eser miktarda bulunan önemli metallere de gereksinim duyuyorlar. Üstelik bu metallerin büyük bir kısmı, suda aktif formlarında bulunmuyorlar. Bitkisel planktonlar da, zaten okyanuslarda çok az miktarda bulunan bu metalleri kullanabilmek için, çeşitli yöntemler geliştirmişler. Bazı organizmalar, metal iyonlarına daha hızlı bağlanabilen büyük moleküller kullanıyorlar, bazıları metalleri yalnızca kendilerinin kullanabileceği çözeltilerde sıkıştırıyorlar, bazıları da bu elementleri zehirsiz formlarına dönüştürerek kullanıyorlar. Kimileri metalleri, çelat maddeleri kullanarak deniz yüzeyinden yakalıyor, kimileriyse bağlı oldukları çelat maddelerinden ayırarak yakalıyorlar. Görünen o ki, deniz yüzeylerinde oldukça yoğun bir metal trafiği var.

Son yıllarda metaller, 30 yıl öncesinde hayal bile edilemeyecek kadar, gündelik yaşamımıza girmeye başladı. Araştırmalar, sözünü ettiğimiz alanlarda tüm hızıyla sürüyor. Yapılan çalışmaların henüz çok küçük bir bölümü sonuçlanmış. Ancak, şimdiye kadar elde edilen sonuçlar bilimadamlarını bir hayli heyecanlandırıyor. Elbette bunların yanında belirsizlikler ve soru işaretleri de sürüyor. Belli ki önümüzdeki 10 yıl tıbbi inorganik kimya sektörü için olduğu kadar metal ekolojisi için de oldukça heyecanlı geçecek!

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Kaynaklar

Thompson, K., H., Orvig, C., Boon and Bane of Metal Ions in Medicine, Science, Vol 300

Oremland, R., S., Stolz, J., F., The Ecology of Arsenic, Science, Vol 300

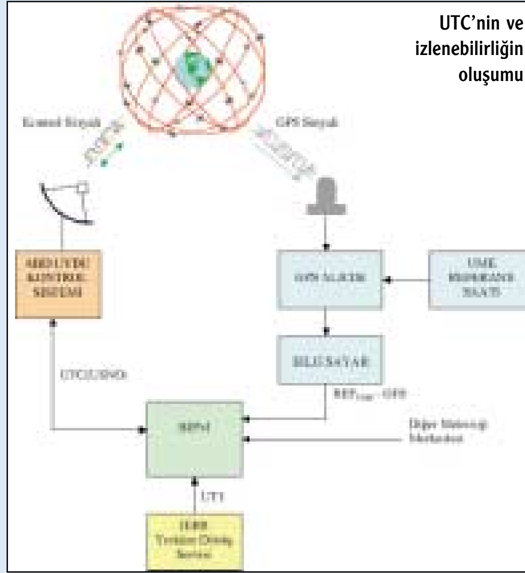
Morel, F., M., M., Price, N., M., The Biogeochemical Cycles of Trace Metals in the Oceans, Science, Vol 300

Düzeltme: Haziran sayındaki "Erkek Öldüren Bakteriler" yazısında "protozoa" için yanlışlıkla bakteri denilmiştir, doğrusu mikroorganizma olacaktır. Düzeltir, özür dileriz.

Ülkemizde Zamanın Oluşması ve TÜBİTAK Merkezinde Kullanılmaya Başlanan Saatlerin Özellikleri

Günümüzde Koordine Evrensel Zaman (UTC) adı altında oluşturulan zaman ölçeği, genel olarak Evrensel Zaman (UT1) ve Uluslararası Atomik Zaman (TAI) ölçeklerinin birleştirilmesiyle gerçekleştiriliyor. UT1, yerkürenin kendi çevresi dönüş süresine bağlıdır ve dünya rasathanelerinin katkılarıyla Uluslararası Yerküre Dönüş Servisi (IERS) tarafından oluşturulur. TAI ise atomik saatleri esas alır ve Uluslararası Ölçü ve Ağırlıklar Bürosu (BIPM) tarafından TAI Kulübü'ne üye 35 metroloji merkezindeki yaklaşık 200 adet referans atomik saatin katkılarıyla oluşturulur. Türkiye UME aracılığıyla bu sistemin üyesidir.

Yerküre çevresinde zaman ve konum belirlemek amacıyla 6 farklı yörüngede toplam 24 adet GPS uydusu dolaşmakta. Bu uydularda bulunan atomik saatler ABD'de bulunan özel istasyon USNO'dan gönderilen zaman sinyalleriyle eşzamanlı olarak çalışarak sürekli yerküreye zaman sinyalleri gönderiyorlar. Ancak bu zaman bilgileri doğrudan metroloji enstitüleri tarafından kullanılabilecek doğrulukta değil. UME ve TAI kulübü üyesi diğer zaman ve frekans laboratuvarlarıysa uydu alıcısıyla elde ettikleri bu zaman sinyallerini kullanarak uydulardaki saatlerle kendi referans saatleri arasındaki zaman farkını sürekli ölçmekteler. Sonuçlar İnternet aracılığıyla her hafta Uluslararası Metroloji Merkezi BIPM'e gönderilerek TAI kulübü üyelerinin referans saatleriyle karşılaştırılır. Bu karşılaştırma, ilk aşamada uydulardaki saatlerin oluşturduğu zaman bilgisi taşıyıcı olarak kullanılarak, her saatin diğer saatlerle farkının belirlenmesini içerir. Örneğin bir uydu İtalya ve Türkiye üzerinden geçerken İtalya-Uydu ve Türkiye-Uydu bilgileri oluşur. Bu iki bilgi birleştirilip uydu bilgisi yok edilince Türkiye-İtalya bilgisi oluşur. Bunun sonunda bir yandan 200 kadar referans saatin ortalaması, öte yandan da her saatin ortalamadan sapması belirlenir. Ortalamadan sapma bilgisi kullanılarak, her saatin doğruluk ve kararlılığına göre hangi ağırlıklı ortalamayla TAI'nin oluşmasına katkıda bulunduğu belirlenir ve her saatin, oluşan UTC zamanından olan farkı hesaplanır. Hesaplanan bu değerler BIPM tarafından aylık olarak yayınlanır. Böylece TAI kulübü üyelerinin referans saatlerinin izlenebilirliği (birbirleriyle bağlantısı ve koordinasyonu) elde edilmiş olur. Bunun sonucunda bütün zaman referans laboratuvarları UTC (xxxx) kısaltmasıyla belirtilen yerel zamanı oluşturur. Burada xxxx standart zamanı oluşturan laboratuvarın adıdır. Örneğin UTC (NPL) İngiliz Metroloji Enstitüsü NPL tarafından oluşturulan ve İngiltere için referans olarak kullanılan zamanı belirtir.



UTC'nin ve izlenebilirliğin oluşumu

UME Zaman ve Frekans Laboratuvarı da mevcut 3 adet Cs (Sezyum) atomik saati ve 2 adet GPS uydu alıcısıyla Eylül 1994 tarihinden itibaren TAI kulübü üyesi ve UTC zaman ölçeğinin oluşturulmasına %2 oranında katkıda bulunmakta. Bu şekilde UME, Türkiye'nin referans zamanını oluşturuyor. UME'nin oluşturduğu ve Türkiye için referans zaman olan UTC (UME) zamanının bu sistemde yer alan diğer ülkelerin zamanlarından farkı nano (10^{-9}) saniye mertebesinde. Yani saat başında UME'deki saatlerle, örneğin ABD'nin veya İngiltere'nin referans saati arasındaki fark saniyenin milyarda biri düzeyinde.

UME, oluşturduğu zaman bilgisini telefon hatlarıyla kullanıcılarına ulaştırıyor. Bu amaçla kullanıcının cihazıyla UME'deki zaman dağıtım bilgisayarı, modemle telefon hatları üzerinden haberleşiyorlar. UME bilgisayarı telefon hatlarındaki gecikmeyi ölçüyor, gerekli düzeltmeleri yaparak zaman sinyalini kullanıcıya gönderiyor. Bu şekilde saniyenin binde biri düzeyinde bir hatayla UME'deki referans atomik saatlerde oluşan zaman bilgisi kullanıcıya ulaştırılıyor.

TÜBİTAK'ta kullanılmaya başlanılan saatlerse günde bir kez UME'deki Zaman Dağıtım Bilgisayarına modem bağlanır ve doğru zaman bilgisini alarak çalışıyor. Bu bilgiyle saat ayarlanarak zaman düzeltiliyor. Saatin ana unsuru 10 MHz frekansında çalışan, rubidium kökenli bir osilatör. Saatin olası hatası, UME'ye erişim mümkün olduğu durumlarda en fazla 2 milisaniye. Erişimin mümkün olmaması durumundaysa yılda 300 milisaniye. Saatleri besleyen enerjinin kesintiye uğraması durumunda saat, UME'yi arayarak doğru zaman bilgisini alıyor.

Zaman Dağıtım Sistemleri

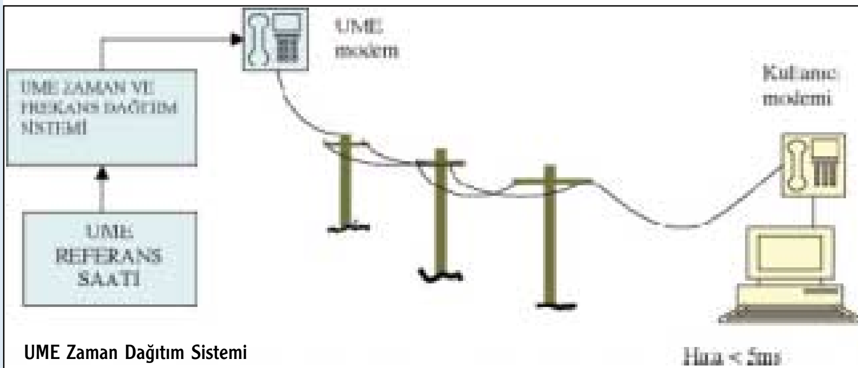
Uluslararası arenada metroloji merkezlerinde oluşturulan doğru ve kararlı referans zaman bilgileri, kullanıcıların hizmetine çeşitli yöntemlerle sunulmakta. Sunulan hizmetin kalitesi (zaman bilgisinin doğruluk ve kararlılığı) maliyetle doğru orantılı olarak uydular, radyo vericileri, telefon hatları ve İnternet aracılığıyla sağlanıyor. Uydu aracılığıyla dağıtılan zaman bilgisinin doğruluğu 1-100 ns ($1x10^{-9}$ - 10^{-7} s) saniyeler arasındayken bu durum telefon hatlarında 10^{-3} saniyeler civarında. Aynı şekilde İnternet aracılığıyla dağıtılan zaman bilgisinin doğruluğuysa birkaç saniye. Radyo sinyalleriyse kullanılan sisteme bağlı olarak mikrosaniyeyle milisaniye arasındaki hatalara sahip.

Uydu aracılığıyla zaman dağıtımı ancak çok özel durumlarda, askeri uydularda ve yukarıda özetlendiği şekilde ulusal metroloji merkezleri arasında senkronizasyonun sağlanmasında kullanılmakta.

Radyo dalgaları on yıllardır kullanılıyor. Bunların en önemlileri ABD'nin WWV sistemi, BBC ve Moskova Radyosu sistemleriyle Alman Metroloji Enstitüsü'nün 77 kHz üzerinden yayın yapan sistemi. Bu sistemler belirli frekanslarda (genellikle 5,10,15 MHz) kodlanmış tarih, zaman ve bazı diğer bilgileri yayınlar. Bir kısmı kodlu yayına ses de ekleyerek kişilerin de saatlerini doğru ayarlamalarına yardımcı olur. Özel olarak tasarlanmış sistemlerle bu kodlar çözülerek zaman bilgisi alınır. Halkın kullandığı bazı saatler de bu yayınları alarak kendi kendini ayarlar.

Internet üzerinden zaman bilgisini dağıtan en önemli kaynak Uluslararası Metroloji Merkezi'nin İnternet sitesi, www.bipm.org dur.

Zaman bilgisinin dağıtımında en yaygın kullanılan sistem, telefon hatları kullanılarak kodlanmış tarih ve zaman bilgisini dağıtan sistem. Bu amaçla UME Zaman-Frekans Laboratuvarı'nda üretilen uluslararası sisteme entegre ulusal referans zaman bilgisi telefon hatları aracılığıyla müşterilerin hizmetine sunulmuş durumda. UME referans zaman bilgisinden yararlanmak isteyen kurum ve kuruluşlar, doğru zaman bilgisini, UME'den alacakları özel bir yazılımı kendi bilgisayarlarına yükledikten sonra, bir modem ve telefon hatları aracılığıyla herhangi bir anda elde edebilirler. Elde edilen bu zaman bilgisinin hatasıysa 5 ms ($5x10^{-3}$ s) den daha az.



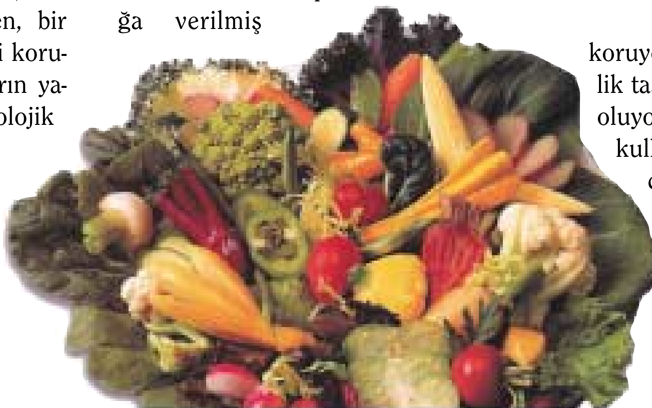
UME Zaman Dağıtım Sistemi

ORGANİK TARIM

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, biyoteknologlar ve gen mühendisleri, artan nüfusun gereksinimlerini karşılayabilmek amacıyla, ürün verimini artırmaya yönelik çalışmalara ağırlık verdiler. Bu gelişmelerin yanında, çevrebilimciler ve sağlıkları konusunda endişe duyan kesimler de, birtakım alternatif çözümler aramaya giriştiler. Çok genel bir tanımla "doğal olmayan hiçbir şeyin kullanımına izin vermeyen" organik tarım, 1930'lu yıllarda başlayan ve günümüzde dünyanın çoğu yerinde, ülkelerin kendi olanakları ölçüsünde uyguladığı bir sistem.

Organik tarım ya da diğer adıyla ekolojik tarım, yapay gübrelerin, zararlılarla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçların (pestisitlerin), genetik olarak müdahale edilmiş ırkların ve tohumların, koruyucu kimyasalların, katkı maddelerinin ve bunlar gibi "doğal olmayan" herşeyin kullanımını kaldırarak, hem doğal ürünler elde etmeyi hem de çevreye yabancı maddelerin girmesini engellemeyi hedefleyen bir sistem. Çevrebilimciler, geleneksel tarımda kullanılan kimyasal girdilerin, canlılar ve çevre üzerinde uzun vadede bırakabileceği olumsuz etkilerin altını çiziyorlar. Organik tarımsa, bir yandan besin üretimi yaparken, bir yandan da toprağın verimliliğini koruyarak artıran ve zararlı canlıların yarattığı etkileri azaltan bir ekolojik denge kurulmasına olanak tanıyor.

Organik tarımda toprak verimini artırmak için, yapay gübre yerine, kompostlama işleminden geçirilmiş doğal gübre kullanımı ve azot bağlayıcı bitkilerin ekimi gibi biyolojik işlemlere başvuruluyor. Bilimadamları tarafından 20 yılı aşkın süredir yürütülen çalışmalar, doğal hayvan gübresiyle beslenen toprakların daha verimli olduğunu ve birim azot miktarı başına daha yüksek miktarda ürün verdiğini gösteriyor. Organik sistemlere dışarıdan azot eklenmesi, geleneksel sistemlerden %30-50 oranında daha azken, genel verimde düşüş oranı yalnızca %20. Doğal gübrelerin kullanımıyla, bitkilerin gereksinim duyacağı tüm besin maddeleri toprağa verilmiş oluyor. Bu sayede, toprağın besin değeri ve verimliliği yükseldiği gibi, topraktaki bitki örtüsü de çeşitleniyor ve dolaylı olarak erozyon önleniyor. Ancak, yine de, belirli zaman aralıklarıyla toprağa fosfor, kalsiyum, magnezyum ve potasyum gibi, bitki yaşamı için önemli elementlerin eklenmesi gerekebiliyor.



Organik sistemlerde, zararlı canlılarla mücadele için kullanılan teknikler de, tamamen biyolojik kökenli. Kimi zaman tarlanın kenarlarına, kimi zaman da arazinin içine dağınık olarak ekilen çeşitli bitki türleri, zararlıların ilk hedefi haline gelerek, hasat edilecek ürünü koruyor. Bazılarının yapışkan özellik taşıması da, bu işlemde yardımcı oluyor. Özellikle zararlı bitkiler için kullanılanlar, bu bitkileri öldürecek fitotoksinlere (bitkisel zehirlere) de sahip. Bu uygulamaların en güzel örneklerin-

den biri, Doğu Afrika'da görülüyor. Buradaki organik tarımcılar, başlıca iki zararlı canlıyla savaşıyorlar: Bitkilerin gövdelerini delici bir böcek türü olan Afrika mısırdeleni (Busseola spp.) ve parazit bir bitki olan ayrıkotu (Striga spp.). Bu zararlılarla başa çıkmak için geliştirdikleri tekniklerse çok akılcıl. Tarlaların en uç kenarlarına, boydan boya ektikleri Hintdarısı (Pennisetum) bitkisi, salgıladığı yapışkan madde sayesinde, mısırdeleni böceklerini kendine çekiyor ve üzerinde üreyen bu böceklerin larvalarını öldürüyor. Tarlanın hemen her yerine, ekinlerin arasına ektikleri bir tür yulaf da, hem mısırdelen hem de ayrıkotu için "kovucu" özellik taşıyor. Ayrıca, tarlalarına ektikleri baklagil türleri, azot bağlanmasını sağlayarak, toprağı zenginleştiriyor. Benzer teknikler, Çin'deki pirinç tarlalarında da kullanılıyor. Çinliler, tarlalarında birden fazla pirinç ırkı yetiştirerek, zararlılarla mücadelede büyük bir yol aldılar ve tarlalarındaki verimi yaklaşık 2 katına çıkarmayı başardılar.

Organik tarlalarda zararlılarla mücadele ilaçlarının kullanılmıyor olmasının, ürün kaybını yükselteceği düşünülüyordu. Ancak, yapılan çalışmalarda, özellikle domates, patates ve mısır tarlalarında organik üretime ait yıllık verimin, geleneksel üretimle neredeyse aynı olduğu ortaya çıkarıldı. Gelişmekte olan ülkelerden gelen sonuçlarsa daha şaşırtıcı. Yapay gübre ve pestisit kullanılmaması nedeniyle ürün veriminde beklenen düşüşün aksine, Peru, Etiyopya, Nepal ve Brezilya gibi ülkelerde, organik üretim alanlarında %50 ile %250 arasında verim artışı rapor edildi. Organik tarlalarda gerçekten de daha fazla zararlı organizma bulunuyordu; ancak bu zararlıların avcıları da tarlalarda kendilerine yer buluyorlar ve tarladaki ürünler bu şekilde korunuyordu.

Toprağın "canlı tabakası" olarak bilinen en üst tabakası, tarımcılar için birinci derecede önem taşıyor. Geleneksel tarımda, kimyasal girdilerin hatalı ya da gereğinden fazla kullanılması, toprağın canlı tabakasına zarar veriyor ve erozyona davetiye çıkarıyor. Organik tarımdaysa, böyle bir tehlike yok. Çevrebilimciler, organik topraklarda yaşayan toprak solucanlarının biyokütlesinin (canlı kütlesi toplamı) ve bolluğunun 3 kat daha fazla olduğunu, yine bu topraklarda, toprak verimliliğinin göstergesi olarak kabul edilen eklembacaklıların %50 oranında, bitki köklerinin topraktan su ve besin maddelerini almasında önemli rol oynayan mantar türlerininse %40 oranında daha fazla bulunduğunu belirtiyorlar. Organik topraklarda verim kaybının az ve toprağın daha kaliteli oluşunuysa, canlılığın bu denli çeşitli ve bol oluşuyla açıklıyorlar.


Hintdarısı

1930'lu yıllarda uygulanmaya başlayan organik tarım modelinin Avrupa'daki öncüleri, Danimarka, İsviçre ve İngiltere gibi ülkeler oldu. Özellikle Avrupa Birliği üyesi ülkelerin, son 5 yıl içerisinde hızlı bir "organik yanlısı" sürece girmesi de, dünya çapında organik üretim yapılan alanların sayısını oldukça artırdı. Bu süre içinde çoğu ülkedeki organik üretim ve satışlar %100 ile %200 arasında olağanüstü bir artış gösterdi. Bu gelişim bilincinin uyanmasına, yeraltı su kaynaklarındaki kirliliğe karşı önlemler alınması ve biyolojik çeşitliliğin artırılması gibi hareketler önayak oldu. Fransa ve Almanya gibi bazı ülkeler, yeraltı su kaynakları kirliliğinin ciddi bir sorun haline gelmeye başladığı bölgelerde, tarım arazilerinde organik üretime geçilmesi konusunda üreticilere yardım ediyor. Ne var ki, organik üreticilerin tüm dünya nüfusunu doyurmaya yetişmeleri pek olası değil. Organik tarım, aslında daha çok kaynak sıkıntısı çeken bölgelerde yaygın. Çünkü, bu bölgelerdeki tarımcılar, toprağın verimini artırmak ve zararlılarla mücadele edebilmek için, mevcut doğal kaynaklara bel bağlamış durumdalar.

Geleneksel tarım yapılan bir alanda organik üretime geçiş, sanıldığı kadar kolay değil. Öncelikle, denetim altında tutulan 2-3 yıllık bir geçiş dönemi yaşanıyor ve bu, bol emek ve para gerektiren bir süreç. Avrupa Birliği üyesi ülkeler ve ABD gibi bazı kuzey ülkeleri, organik tarıma dönüşüm çalışmalarında, tarımcılara maddi destek sağlıyor. Bu ödemeler, sıklıkla hektar başına belirli bir ücret belirlenerek yapılıyor. Ancak, bazı durumlarda vergi kesintilerini de içerebiliyor.

Üretim, saklama, paketleme, taşınma gibi süreçlerinde belirli ölçütler uygulanan organik ürünlere, her ülkenin kendi standardını belirleyen bir kuruluş tarafından sertifika veriliyor. Ürünler, ancak bu sertifikanın alınmasından sonra, üzerlerinde "organik" etiketi taşıyabiliyor. Marketlerde satılan sertifikalı organik ürünlerin üzerinde yer alan etiketler, ürünün sertifikasını veren kurumu ve ürünün tüm üretim aşamalarında uyulan standartları belirten harfler ve rakamlar taşıyor. Sertifikalı ürünlerin etiketlerinde, ürün içeriğinde bulunan organik madde oranı da yazılmak zorunda. Bir ürünün "organik" etiketi taşıyabilmesi için, daha önceden en az %50 olarak belirlenmiş organik içerik miktarı, ABD'nin birçok eyaletinde en az %70'e çıkartılmış durumda.





Organik üretimde, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) belirlediği uluslararası standartlar kullanılıyor. Özel sektörse, 1972 yılında kurulan ve merkezi Almanya'da bulunan Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu'nun (IFOAM) hazırladığı temel standartları uyguluyor. Bu temel ölçütlere dayalı olarak, her ülke, kendi gereksinimlerini ve çevre koşullarını da göz önüne alarak, ulusal ölçütler belirliyor ve organik üretimde bunları uyguluyor. Avrupa Birliği üyesi olan ülkelerdeyse, organik üretimini AB'nin 1991 yılında ortak standart olarak yayınladığı düzenlemeye göre yapılandırmamış olan ülkelerden organik ürün alımı yapılmıyor. Gelişmekte olan çoğu ülkede, organik üretim için öne sürülen koşulları yerine getiren, ancak henüz sertifika almamış olan tarım sistemleri de bulunuyor. Bu sistemlerin ürünleri, ya doğrudan tüketicilerin adreslerine gönderiliyor ya da yerel marketlerde, normal ürünlerle aynı fiyata satılıyor.

Sertifikalı organik ürünler, sıklıkla geleneksel tekniklerle üretilmiş ürünlerden daha pahalıya satılıyor. Bunun nedenleri arasında, organik üretimin, talep miktarını karşılayabilecek düzeyde olmamasıyla, daha fazla iş gücüne ve emeğe gerek duyması sayılabilir. Organik üretimde verim artırmak ve zararlılarla mücadele edebilmek için kimyasalların kullanılmaması, üretimde daha fazla emek, zaman ve para harcanması anlamına geliyor.

Türkiye'de Organik Tarım

Yurdumuzda organik üretim, 80'li yılların ortalarında Ege Bölgesi'nde başladı. Organik üretimimizin ilk yıllarında, yurtdışı şirketler tarafından talep edilen ürünler, anlaşmalı çiftçilerce yetiştiriliyordu. Üretimi yapılan ilk organik ürünler, kuru incir ve kuru üzüm oldu. Daha sonra bu ürünlere kuru kayısı ve fındık gibi ürünlerin de katılmasıyla, organik üretim yurt çapında yayılmaya başladı. 1992 yılında kurulan Ekolojik Tarım Organizasyonu (ETO) Derneği'nin de katkılarıyla, AB standartlarına uyularak hazırlanan "Bitkisel ve Hayvansal Tarım Ürünlerinin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik", Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 1994 yılının sonunda yayımlandı. 1996 yılı başındaysa, bu yönetmeliğe ek olarak yayımlanan İhracat Yönetmeliği, ekolojik ürünlerin yurtdışına satılmasını kayıtlı hale getirdi ve Ege İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği de, bu işlemlerde koordinatör birlik olarak atandı. Ekolojik tarımın ilk te-

Organik Besinler Güvenli mi?

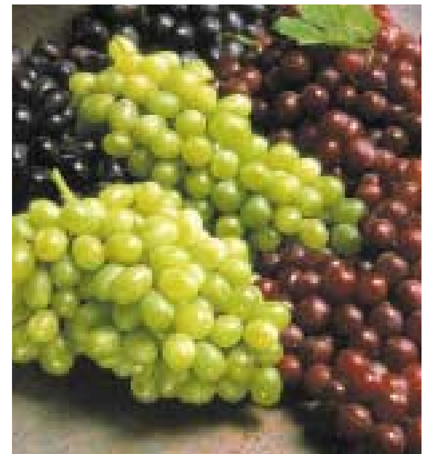
Organik besinlerin tüketiminin, vücuda daha fazla mikroorganizma girmesine neden olacağı konusundaki endişeler, henüz bilimsel çalışmalarla desteklenmiş değil. Bitki zararlıları arasında sayılan çeşitli mantar türleri, zehirli metabolizma ürünleri nedeniyle, organik tarım konusunda belki de en önemli endişe kaynağıydı. Bu endişelerin temeli, organik tarım yapılan arazilerde, zararlılara karşı kimyasal mücadele ilaçlarının kullanımının yasak olmasına dayanıyordu. Ancak, yapılan araştırmalar, alışılagelmiş tekniklerle üretilen ve organik olarak üretilen besinler arasında, mikroorganizma yoğunluğu bakımından büyük bir fark olmadığını ve organik ürünlerin tüketimi sonucunda daha yüksek miktarda mantar zehiriyle karşı karşıya kalınmadığını gösterdi.

Organik tarım yapılan arazilerde, yapay gübreler de kullanılmıyor. Bunun yerine, hayvanlardan ya da bitkilerden elde edilen doğal gübreler tercih ediliyor. Doğal hayvan gübresinin insan sağlığına karşı olumsuz etkileri konusunda çok fazla şey yazılıp çizilmesi, organik tarımcıları başlarda çok zor durumda bıraktı. Doğal gübrenin, bu arazilerde oluşabilecek kirliliğin en önemli nedenlerinden biri sayılmasının nedeni, gübre içeriğinde, normalde bağırsaklarda yaşayan ve ağız yoluyla alındığında hastalık yapıcı (patojen) özellik gösteren mikroorganizmaların bulunmasıydı. Ancak, gözden kaçan nokta, doğal gübrenin, belirli işlemlerden geçirildikten sonra kullanılmasıydı. "Kompostlama" adı verilen bu teknik, hem organik gübreleri güvenli bir hale getiriyor hem de ürünler için daha zengin bir besin kaynağı oluşturuyor. Zahmetli ve pahalı bir teknik olan kompostlamanın uygulanabilmesi için, çeşitli katmanlardan oluşan ve çevresinden yalıtılmış bir düzenek kurulması gerekiyor. Gelişmiş ülkelerdeyse, büyük kompost tesisleri kurulabiliyor ve üretim işlemleri buralarda yürütülüyor. Kullanılacak olan gübreler, standartlara uygunluk açısından mutlaka kontrol ediliyor.





Organik ürün tüketicilerinin aklına takılan bir diğer noktaysa paketleme. Paketleme işlemlerinin temel mantığı, besinlerin belirli bir süre boyunca bozulmadan kalabilmesini sağlamak. Geleneksel yöntemlerle yetiştirilen ürünlerin paketlenmelerinde, koruyucu katkı maddeleri kullanımı, ışınlama ya da kükürtleme gibi işlemlere başvuruluyor. Organik üretimdeyse, tarım kökenli olmayan maddelere ve ışınlama yöntemine, doğal olmamaları nedeniyle izin verilmiyor. Ancak, tüm bunlar, organik ürünlerin daha az güvenli oldukları anlamına gelmiyor.



Neden Organik Üretim?

Doğal topraklar, yüksek oranda mikroorganizma ve inorganik madde içermeleri nedeniyle, bitki yaşamı için ideal ortam sağlıyor. Yapay gübreler ve pestisitler gereğinden fazla kullanıldığındaysa, toprakta doğal olarak yaşayan mikroorganizmaların tümü ya zarar görüyor ya da yok oluyor. Toprak bu hale geldiğindeyse, bitkinin çevresinden alabilecekleri, hava-su ve güneş ışığıyla kısıtlı kalıyor. Bunların dışındaki her şeyin, üreticiler tarafından bitkiye yapay olarak dışarıdan verilmesi gerekiyor. Organik topraklardaysa, topraktaki mineraller, mikroorganizmaların etkinliği sonucunda sürekli olarak yıkılarak, bitkinin yararlanabileceği besin maddeleri haline getiriliyor. Bitkinin yaşamı boyunca gereksinim duyacağı her şeyin tam ve doğal olarak sağlanması, ürünün besin değerinin yüksek, tadının ve kokusunun da daha fazla ve güzel olması dikkate alındığındaysa, pahalı restoranlarda çalışan aşçıların, organik ürünleri tercih etmesine şaşırmamak lazım.

Organik tarımın bir diğer önemli avantajı da, karbon elementinin toprakta tutulmasını sağlaması. Bu sayede, karbonun toprağa geri dönüşüm oranı artıyor ve dolaylı olarak, küresel ısınma ve sera etkisi geciktirilmiş oluyor.

Geçtiğimiz yıllarda yapılan çalışmalar, organik besinlerin tüketiminin, kalp rahatsızlıklarıyla savaşımda olumlu etkisi olabileceğini de ortaya çıkardı. Aspirinin hammaddesi olan ve ateş düşürücü etkisiyle tanınan salisilik asit, damar sertliği ve kanser gibi hastalıklarla mücadelede önem taşıyor. İsmini söğüt ağacından (Salix) alan bu madde, bitkilerin stres ve hastalık gibi koşullarla başa çıkabilmek için doğal olarak ürettiği bir savunma kimyasalı. Zararlılara karşı yapay kimyasalların kullanılmadığı organik üretim alanlarında, bitkiler, zararlı canlılarla kendi başlarına savaşabilmek için bol miktarda salisilik asit üretiyorlar. Vejeteryanların ve yalnızca bitkisel kaynaklı gıdalarla beslenen Buda rahiplerinin kanında, et yiyenlere oranla çok daha yüksek oranda salisilik asit olduğunu bulan bilim adamları, yaptıkları testler sonucunda, organik sebzeler kullanılarak yapılan ticari çorbalarda, normalden 6 kat fazla salisilik asit bulunduğunu ortaya çıkardılar. Bu sonuç, organik besin tüketiminin, damar sertliği başta olmak üzere, birçok kalp ve damar hastalığını önlemede payı olabileceğinin bir göstergesi sayılıyor. Organik ürünlerin, geleneksel tekniklerle üretilmiş ürünlerden %50 oranında daha fazla vitamin ve enzim içerdikleriyse, bilimsel olarak kanıtlanmış durumda.





mellerinin İzmir'de atılmış olması nedeniyle, organizasyon, kontrol ve sertifika firmalarının çoğunun merkez büroları halen İzmir'de bulunuyor. Yurtdışına satılan işlenmiş ürünlere ait istatistikler de, Ege İhracatçı Birlikleri tarafından tutuluyor ve izleniyor. Ülkemizdeki organik hareket kapsamında, 1990 yılında yalnızca 8 ürün yetiştirilirken, günümüzde 100'ün üzerinde ürünü dünya pazarına katmış durumdayız.

Yurdumuzda bugün organik üretimi yapılan ürünlerin başında pamuk, bakliyat ve hububat, tahıllar, kurutulmuş meyveler, çeşitli baharatlar ve zeytinyağı geliyor. Yaklaşık %95'ini ihraç ettiğimiz organik ürünler arasında, ilk sırayı kurutulmuş ürünler ve fındık alıyor. Şu anda 20'nin üzerinde ülkeye organik ürün ihracatı yapan Türkiye'nin müşterilerinin başında AB ülkeleri geliyor. Bunları, Japonya, ABD, Kanada ve Kuzey Avrupa ülkeleri izliyor.

Organik sebze ve meyve üretiminin yanında, organik gübre üretimi yapan şirketlerin de kurulmasıyla, Türkiye, dünya çapındaki organik pazarda hızlı bir yükselişe geçti. 2000 yılı verilerine göre, organik tarımda en hızlı pazar artışı İngiltere, Belçika ve Hollanda'ya ait. Batı Avrupa pazarında en büyük yeri tutan organik ürünler, yaş ve kurutulmuş meyve-sebzeler. Bu sektörlerde yaptığı büyük atılımla, Türkiye'ye, Avrupa'nın yeni organik bahçesi gözüyle bakılmaya başlandı bile.



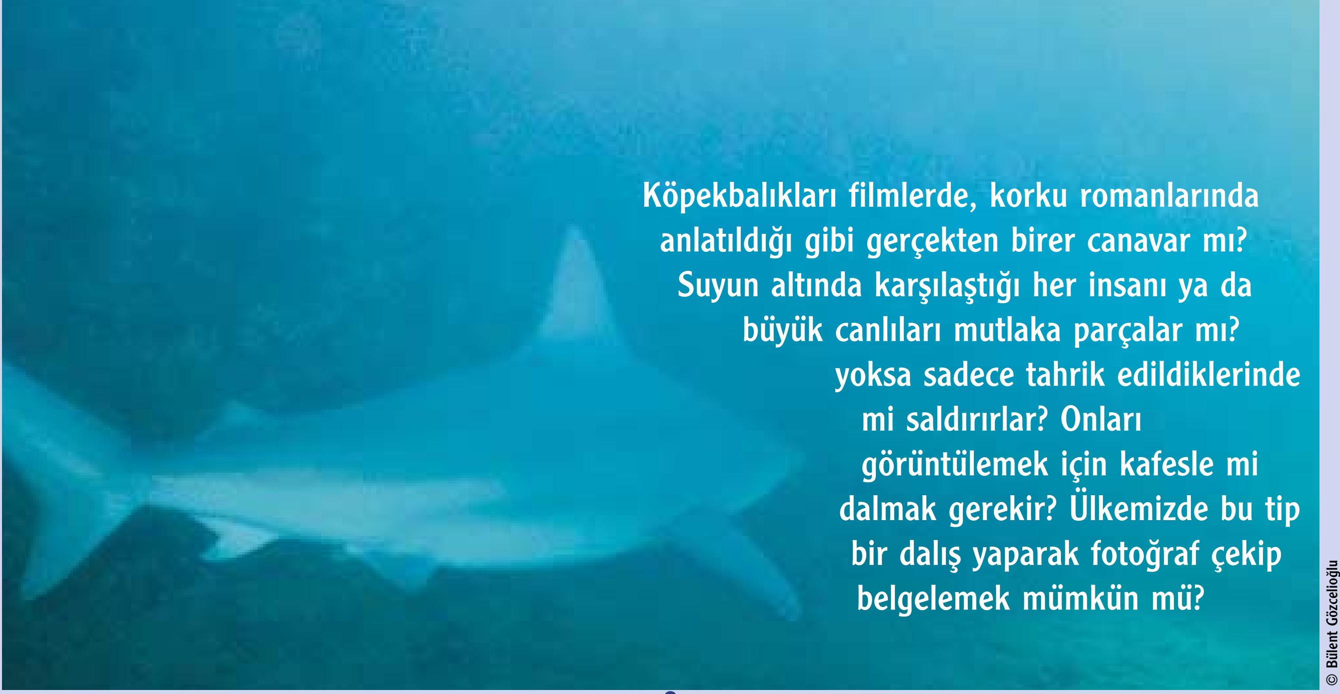
Organik ürünlerin üretim ve ticareti, özel düzenlemeler ve sıkı bir denetim gerektirdiği için, uluslararası kabul görmüş kuruluşlara iş düşüyor. Ülkemizde de, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca yetkilendirilen, 6'sı yabancı ve 2'si de yerli olmak üzere 8 adet kontrol ve sertifikasyon firması, organik üretim aşamalarını takip ediyor. Yetiştirilen organik ürünlerin kalıntı analizleriyse, TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi'nin de içinde bulunduğu bir dizi laboratuvar tarafından yapılıyor.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın bu konudaki yeni hedefleri arasında, ülke çapında belirlenen pilot bölgelerden başlamak koşuluyla, "ekolojik tarım bölgeleri" oluşturmak var. Bu sayede, denetim kolaylığı sağlanan bu bölgelerde, kontrol, sertifikasyon ve analiz işlemleri daha ucuz bir hale getirilecek.

Deniz Candaş

Kaynaklar:
http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99992033
http://www.i-sis.org.uk/OrganicAgriculture.php
http://www.fao.org/organicag/fram11-e.htm
http://www.mofga.org/food.html
http://www.izmir-tarim.gov.tr
http://www.tarim.gov.tr/

Düzeltme: Haziran sayındaki "Minyatür Mimarlar" başlıklı yazıda, H.M.S. Challenger isimli araştırma gemisinin "Alexander von Humbolt" yönetiminde olduğu yazılmıştır. Doğrusu, Sir Charles Wyville Thomson olacaktır. Düzeltir, özür dileriz.



HİÇ KÖPEKBALIĞIYLA KARŞILAŞTINIZ MI?

Dergimizde, Aralık (2002) sayısında çıkan köpekbalığı yazısından sonra sizlerden gelen öneriler doğrultusunda, bu efsane canlılarla bir dalış yapıp kafalardaki soruları biraz da olsa silmek istedik. Bunun için Türkiye denizlerindeki çeşitli alternatifleri değerlendirdik. En uygununun Marmaris yakınlarındaki bir koya, Mayıs-Haziran ayları arasında üreme amacıyla gelen *Carcharhinus plumbeus* (Kum Köpekbalığı) türüyle yapılacak bir dalış olduğuna karar verdik.

Köpekbalığı Koyu, Marmaris'le Gökova arasında küçük bir koy. Sualtı yapısı bakımından çok özel bir durumu yok. Dip, kumlu-çamurlu yapıda, üzeri seyrek olarak eriştelerle (deniz çayırı) örtülü. Koyda, Kızıldeniz göçmeni olan balıklar ağırlıklı olmak üzere değişik türler görülüyor. Sokar balıkları (*Siganus sp*), papağan balıkları (*Sparisoma cretense*), papaz balıkları (*Chromis chromis*), kardinal balıkları (*Apagon imberbis*), karagözler (*Diplodus vulgaris*), gün balıkları (*Thalassoma pavo*) gibi. Bunların yanında ahtapotlar, deniz hıyarları, kabuklu hayvanlar gibi çeşitli omurgasızlar, koyun faunasını oluşturuyor.

Köpekbalığı dalışı için scuba (tüplü dalış) yapılmıyor. Çünkü dalış sırasında, hava kabarcıklarının çıkardığı seslerden dolayı hayvan pek yaklaşmıyor. Dolayısıyla, fotoğraf çekmek ya da hayvanın davranışlarını izlemek pek mümkün olmuyor. Serbest dalış, bu hayvanların davranışlarını izlemek ve fotoğraf çekmek için oldukça uygun. Su sıcaklığı 240C civarında da olsa, uzun süre suda kalınacağı için dalış elbisesi giyilmesinde yarar var. Ayrıca serbest dalış tecrübesi bu dalış için oldukça önemli. Eğer hayvanın fotoğrafını çekmek istiyorsanız suyun altında hareket etmeden bir süre kalmanız gerekli.

Köpekbalığını izlemek için en uygun saat sabahın erken saatleri. Bu saatlerde hayvanlar oldukça aktifler ve koyun batı kısmındaki 400-500 metrelik bir hatta, sürekli gelip gidiyorlar. Bu mevsimde sualtı görüşü yaklaşık 7-8 m. Plankton yoğunluğu oldukça fazla. Bu da görüş mesafesini düşürüyor. Dolayısıyla fotoğraf çekmek için iyi bir durum değil. Köpekbalığını görmek için, kayalara mümkün olduğunca yakın yüzmek ve palet vuruşlarını da mümkün olduğunca suyun altından yapmak gerekiyor. Eğer paleti suyun üzerine çıkacak şekilde vurursanız, çıkacak olan sesten dolayı köpekbalığı uzaklaşabilir.

İlk Karşılaşma...

Mümkün olduğunca sessiz bir biçimde, biraz heyecan biraz da korkuyla 25-30 dk. kadar yüzüyoruz. Zaman geçtikçe kalp atışlarım yükseliyor. Her ne kadar bu hayvanın tahrik edilmedikçe saldırmadığını, şimdiye kadar Akdeniz'de herhangi bir saldırı kaydının bulunmadığını bilmek kalp atışlarının düşmesini sağlamıyor. Nedeniyse "Jaws" filmleri ve köpekbalıklarıyla ilgili çeşitli korku romanlarıyla büyümek olsa gerek. Biraz daha yüzdükten sonra uzaktan da olsa bir tanesi beliriyor ve 7-8 m yaklaşıp hızla geri dönüyor. Biraz sonra dörtlü bir grubu daha görüyoruz. Bu arada heyecan ve korku, yerini hayranlığa bırakıyor. Bunlar da az önceki gibi oldukça ürkekler ve yaklaşmanıza izin vermiyorlar. Hayvanlar sürekli hareket halinde ve izle-

nilmekten hoşlanmıyorlar. Eğer davranışlarını iyi izlemek istiyorsanız kendinizi kayalara iyice saklamanız ya da mümkünse vücudunuzu suyun dışına çıkararak sadece başınızı suya sokmanız gerekiyor. Biraz açıktan yüzüldüğünde hayvan sizi uzaktan fark edip geri kaçabiliyor. Nitekim bu bir kaç kez oldu. Ne kadar saklansanız da, hayvanlar orada olduğunuzu biliyorlar. Bilindiği gibi köpekbalıklarında görme duyusu çok iyi değil. Bunlar "Loranzini ampulleri" denen ve sudaki tüm elektriksel değişimleri algılayabilen organları sayesinde, içinde bulundukları alanı kontrol edebiliyorlar. Eğer hareket etmeden beklerseniz bu defa da onlar sizi merak edip yaklaşmaya başlıyorlar. Bu durumda, oldukça rahat bir şekilde video çekimi yapılabilir. Ama hayvanlar yine de oldukça tedbirliler ve burnunuzun dibine kadar asla girmiyorlar. Fotoğraflarını çekmek içinse hayvanlara yaklaşmak gerekiyor. Geçiş yollarını iyice belirleyip beklemeyi gerektiriyor. Hayvan uzaktan göründüğünde yapılması gereken ürkütmeden suyun altına inip beklemek. Yavaş hareket ettiğiniz sürece hayvan belirli bir mesafeye kadar yaklaşmanıza izin veriyor (her defasında olmasa da). Ayrıca kendinizi açık kısma alıp, hayvanı kayalarla kendiniz arasına alırsanız da kısa bir süre için fotoğraf çekebilirsiniz. Ama bu pek tavsiye edilecek bir şey değil. Hayvanı sıkıştırmamak gerekiyor. Zaten böyle bir durumda köpekbalığı, o bölgeden hızla uzaklaşıyor. 3-4 saat süren çekimlerden sonra dalışı bitirip karaya çıkıyoruz.

Köpekbalığı koyunda, geçen yıla kadar tüplü dalış yasağı uygulanıyordu. Dalışa yasak bölgelerin bir çoğunda dalış yasağının kalkmasıyla birlikte, bu bölgede de yasak kalkmış oldu. Bölgede trol, gırgır gibi büyük balıkçı teknelerine avlanma yasağı var. Ancak, kıyı balıkçısı için herhangi bir yasak uygulanmıyor. Koyda balıkçılık faaliyetleri yoğun olmasa da var. Her ne kadar kıyı balıkçısının kullandığı ağ, yetişkin köpekbalıkları için bir sorun oluşturmasa da yavrular için bu sorun olabilir. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından bu hayvan için henüz bir tehlikenin olmadığı bildirilmesine karşın, son 10 yılda bu hayvanın hem sportif hem de ticari


© Bülent Gözcelioğlu


© Bülent Gözcelioğlu


© Bülent Gözcelioğlu


© Bülent Gözcelioğlu

Köpekbalığının yaşama ortamında rastlanan çeşitli türler.

amaçlı avlanması sayılarını hızla azalttı (özellikle Atlantik populasyonunu). Ayrıca hayvanın çok geç eşeysel olgunluğa erişmesi (13 yaşında), yavaş büyümesi, çok az miktarda yavru meydana getirmesi, uzun süren hamilelik dönemi gibi etkenlerden dolayı, bu canlının soyu için tehlike çanları çalmaya başladı denilebilir. Kum köpekbalığının Akdeniz populasyonunun ne durumda olduğu henüz bilinmiyor. Türkiye populasyonu için de henüz bir çalışma yok. Ama bu koyda dalan köpekbalığı meraklıları her geçen yıl daha az köpekbalığı gördüklerini söylüyorlar.

Kum köpekbalığının her yıl bu koya düzenli olarak gelmesinin nedeni tam olarak bilinmiyor. Ancak koyun kumlu-çamurlu dip yapısı, hemen yakınında bir ırmağın bulunması, dolayısıyla besin fazlalığı, doğal bir avcısının Türkiye'de bulunmaması (*Carcharhinus leucas* -Boğa Köpekbalığı) gibi genel faktörler, burayı üreme amaçlı kullanmalarının nedenleri. Hayvanlar 2 – 2,5 ay kadar kaldıktan sonra, daha derin sulara doğru göçüyorlar (erkekleri daha önce). Yeni doğan yavrular biraz daha uzun kalıyorlar ve iyice geliştikten sonra onlarda göç ediyorlar. Akdeniz'de nereye gittikleri henüz bilinmiyor, bilinen sadece derin sulara gittikleri.

Kum köpekbalıklarının göç etmelerinde ana etken sıcaklık. Ama bunun yanında okyanus akıntıları da göç etmelerinde etkili. Bu akıntıları, hem hareket etmede hem de akıntıyı kullanarak göç eden çeşitli balıkları avlama da kullanırlar. Atlantik'in kuzey batısındaki yetişkin bireyler sıcak yaz aylarında kuzeye doğru göçerler ve havalar soğuyunca güneye dönerler. Erkek kum köpekbalıkları göç sırasında bir araya toplanarak büyük sürüler halinde hareket ederler. Dişilerse genelde yalnız göçerler. Afrika'nın güney sahilleri boyunca bazı bölümlerde mevsimsel göç görülür. Hawaii Adaları'nda göç olmaz; hayvanlar kalıcıdır. Bu türün dünya dağılımına baktığımızda, oldukça geniş bir alanda yayılım gösterdiği biliniyor. Bu durum aynı zamanda populasyonların uzun mesafelere göç edebildiğini göstermekte. Ama uzun göçler çok ender olarak gerçekleşir. Bu göçler düzensiz göç olarak biliniyor. Düzenli olanlarsa daha kısa mesafelerde ve daha çok mevsimsel sıcaklara bağlı olarak gerçekleşmekte.

Kum köpekbalıkları, yaşama alanı olarak ılıman ve tropik suları tercih ederler. En çok bulunduğu yerlerse Atlantik Okyanusu'nun batı kıyıları. Bunun yanında doğu kıyılarında, İndopasifik'te, Kızıldeniz'de, Pasifik'in doğusunda, Galapagos Adaları'nda, Hawaii Adaları'nda ve Akdeniz'de bulunurlar. Akdeniz'de daha çok Tunus, Libya, Mısır kıyılarında görülür. Bunların yanında İspanya, Fransa (Lyon Körfezi), İtalya, Malta Adası, Adriyatik


© Bülent Gözcelioğlu

Denizi ve Türkiye’nin Ege ve Akdeniz’e olan kıyılarında bulunurlar.

Türkiye’nin Köpekbalıkları

Türkiye'den şimdiye kadar yapılan çalışmalar sonucunda aralarında Büyük Beyaz (*Carcharodon carcharias*), Dikburun Harhasyas (*Lamna nasus*) gibi türlerin de bulunduğu 29 tane köpekbalığı türü kayıt olarak verilmiş. En çok bulunanıysa, açık sularda bulunan ve pelajik olarak avlanan (yüzeye yakın yerlerde), Mavi Köpekbalığı (Prionace glauca), Camgöz (*Squalus sp.*) ve Kum Köpekbalığı (*Carcharhinus plumbeus*).

C. plumbeus türü köpekbalığı ilk olarak 1827'de G. D. Nardo tarafından bilim dünyasına *Squalus plumbeus* olarak tanıtıldı. İngilizce "sandbar shark-kum köpekbalığı" olarak bilinen bu tür Türkiye'de Büyük Camgöz olarak biliniyor. Bu hayvan genel olarak dipte, sığ sahillerde, nehir ağızlarında, ve yüzeye yakın yerlerde görülürler. Ayrıca kıta sahanlıkları, okyanus kıyıları, ada çevresinde de bulunurlar. Ama asıl bulundukları yerler, liman içleri, nehir ağızları, koyların girişleri ve sığ bulanık sular. Her ne kadar nehir ağızlarında çok bulunsalar da, tamamen bir deniz türü olup ve tatlı sulara hiç girmezler. Zamanlarının çoğunu 20-65 m arasında geçirirler. Ama göç zamanı daha derin yerlere giderler. En fazla indikleri derinlik 300 m (bazı kaynaklarda 1800 m).

© Bülent Gözcelioğlu

Vücut yapılarına baktığımızda en belirgin özellikleri, birinci sırt yüzgecinin çok büyük olması. İkinci sırt yüzgeciyse birinciye göre oldukça küçük. Burun kısmı küt ve yuvarlak. Sırt rengi mavimsiden kahverengimsi griye kadar değişir. Karın bölgesi sırt kısmına göre daha açık ve beyazımsı. Bu şekilde renklenmenin amacı hayvanın kamuflajı. Böylece hayvan hem düşmanından, hem de avlayacağı hayvanlardan kolayca saklanır. Bazen yüzgeçlerinin ucu ve kenarları koyu renkli olabilir. Üst dişler geniş, üçgen ve testere biçimli. Alt dişlerse, üsttekilere göre daha dar ve ayrık durumda. Bu şekildeki yapıyla avlarını daha kolay parçalayabiliyorlar. Köpekbalıklarında dişler alt ve üst çenede arka arkaya gelecek şekilde dizilir. Bu dişlerin hemen arkasındaysa "yedek dişler" diyebileceğimiz dişler bulunur. Beslenme sırasında hayvanın dişleri kırıldığında yerini bu dişler alır. Bu hızlı değişim birkaç günle birkaç haftada olabilir.

Kum Köpekbalığının boyu 248 cm'ye (bazı kaynaklarda 300 cm) kadar ulaşabilir. Genelde 200 cm kadar büyüyen bu hayvanların 220 cm'yi geçen bireylerine az rastlanılır. Eşeysel olgunluğa tıpkı bizler gibi 12-13 yaşlarında ulaşıyorlar. Bu durumda boy, erkeklerde 130-180 cm, dişilerdeyse 145-180 cm. Yine bu durumda ağırlık, erkeklerde 50 kg, dişiler de 68 kg olur. Genel ağırlıksa 45-90 kg arasında değişir. Kum köpekbalıkları 35 yıl kadar yaşıyorlar. Bazı durumlarda bu biraz daha fazla olabilir.

Tipik bir dip beslenicisi olan bu tür, öncelikli olarak küçük balıklar, yumuşakçalar ve kabuklularla beslenirler. Bunların yanında demarsal (dip) ve pelajik (dibe bağlı olmadan hareket edenler) balıklar, mürenler ve yılan balıkları, ton balığı, uskumru ve sardalye gibi sürü balıkları, küçük köpekbalıkları, kedi balıkları, manta ve vatozları; ayrıca da mürekkep balıkları, kalamarlar, ahtapotlar, yengeçler ve karidesler gibi omurgasızları yerler. Geceleri daha aktif olmak üzere beslenme tüm gün boyunca sürer. Üreme zamanları kuzey yarım kürede ilkbaharın sonuyla yaz başına rastlar. Güney yarım küredeyse sıcaklığa bağlı olarak Ekim ayından Ocak'a kadar devam eder. Üreme zamanlarında erkekler dişileri takip eder. Dişiler çeşitli kur yapma davranışı sergiler. Önce bir süre erkekten kaçar. Sonra sırt yüzgeci aşağıya gelecek şekilde döner ve erkeğin yaklaşmasını sağlar. Erkekler de dişilere hızla yaklaşır ve spermlerini dişinin kloakına (üreme organı) bırakır. Çiftleşme sırasında dişiler yaralanabilir. Çiftleşmeden sonra 8-12 aylık bir gebelik dönemi geçiren dişiler yavrularını canlı olarak doğururlar (vivipar üreme). Atlantik ve Akdeniz'de yavrulama Haziran'dan Ağustos'a kadar, Afrika'nın güneyindeyse, aralıktan şubata kadar sürer. Gebelik, Atlantik ve Akdeniz'de genellikle 9 ay, Güneydoğu Afrika'da 12 ay kadar sürer. Dişiler bir defada, 55-70 cm boylarında 5-6 tane (bazı kaynaklarda 6-14 tane) yavru doğururlar. Yeni doğan yavrular, predatörlerinden (doğal düşmanlarından) korunmak için sonbahara kadar sığ sularda kalırlar ve daha sonra sürü oluşturarak göç ederler. Sıcak yaz aylarında yeniden dönerler.

Köpekbalığı koyuna bugün, kum köpekbalıklarının hala geliyor olması, Türkiye denizlerinin hala temiz ve soyu tehlikede olan hayvanların rahatça üreyebilecekleri bir alan olduğunun göstergesi. Tıpkı Akdeniz Foku, yunus ve balina gibi soyları tehlikede olan diğer canlı türleri gibi.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
Nelson J.,S., Fishes of the World, Wiley Interscience Pub., ABD 1984
http://www.fishbase.org
http://www.flmnh.ufl.edu/fish/Gallery/Descript/Sandbarshark
http://www.redlist.org



Zehirli Hayvanlar

Vücutlarında taşıdıkları zehiri, diğer canlılara vererek onları öldüren, felç eden, ya da canını acıtan hayvanlar zehirlidir. Aslında kurbağalar, balıklar, örümcekler, bazı denizel salyangozlar gibi pek çok hayvan grubunun zehirli türleri vardır. Ama bunlardan insan yaşamını ve sağlığını etkileme açısından en sık karşılaşılanları yılanlar, akrepler, çıyanlar, arılar ve eşekarılarıdır.

Yılanlar

Ülkemiz yılanlarından özellikle Viperidae (Engerekler) familyası üyelerinin zehirleri etkilidir. Türkiye'de 9 Engerek türü yaşar. Bu yılanlar tarafından ısırılan insanın ateşi yükselir, rengi beyazlaşır, kan basıncı aniden düşer, dokularda dejenerasyon görülür, iç kanama oluşur ve bazen kalp durur ve ölüm meydana gelir. Yılanlar zehirlerini üst çenede bulunan iki zehir dişiyle enjekte ederler. Bu dişlerin izleri ısırılan yerde görülebilir.



Ülkemizde yaşayan zehirli ve zehirsiz yılanları bazı özellikleri ile ayırmak mümkündür. Genellikle zehirli yılanlar daha parlak renkli ve desenlidir. Boyun kısımları daha belirgin ve başları üçgenimsidir. Başlarının üzerindeki pulların büyüklüğü, vücutlarını örten pullar kadardır ve gözbebekleri dikeydir. Kuyrukları küttür ve zehir dişleri belirgindir. Zehirsiz yılanlarda ise renk daha donuk, boyun kısmı daha belirsiz ve gözbebekleri yuvarlaktır. Başlarının üzeri vücutlarındaki pullardan daha büyük plaklarla kaplıdır. Zehirli yılanlara göre kuyrukları daha uzundur ve zehir dişleri yoktur.

Yılan sokmalarında;

• Isırılan yer çok sıkı olmayacak ve kan dolaşımını durdurmayacak şekilde ısırılan yerin 10 cm. üzerinden ip, kravat, mendil veya benzeri bir cisimle sıkılmalıdır. Bu şekilde lenf hareketi durdurulur.

• Yara etil alkol yada oksijenli su gibi antiseptik bir madde ile yıkanır ve yara üzerinde 1 cm derinliğinde boyuna bir çizik açılır.

• Isırılan yer ağzında yara ya da diş çürüğü olmayan biri tarafından emip tükürülür. Emmeden önce ağıza süt ya da zeytinyağı alınarak ağız iç duvarının sıvanması zehirin meydana getirebileceği zararı azaltacaktır. Vantuz ile de yapılabilecek bu işleme 12-15 saat kadar devam edilmelidir.

• Eğer varsa zehir için gerekli serum verilmeli ve vakit kaybetmeden en yakın sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

Bunun dışında yarayı dağlama, potasyum permanganat sürme, buz koyma ve alkol içmenin yararı bugüne kadar kanıtlanmamıştır.

Bu hayvanların yoğun olduğu bölgelerde kalın kumaştan yapılmış pantolonlar ve kalın ayakkabı ya da botlar giymek, büyük taş, kütük vb. cisimlerin yanlarında bulunurken dikkatli olmak yararlı olacaktır.

Bundan başka ülkemizde yaşayan Colubridae familyasına ait Malpolon monspessulanus (Çukurbaşlı yılan) ve Telescopus fallax (Kedi gözlü yılan) gibi bazı yılan türleri de zehirlidir. Ancak bunlarda zehir dişleri ağzın arka tarafında bulunduğu için insanlar için tehlikeli değildirler. Sadece avlarını yutarken zehirleyip bayıltmak için bu dişlerini kullanırlar.

Akrepler

Akrepler vücutlarının sonunda yer alan ve çengel gibi öne doğru kıvrılan bir iğne ile sokarlar. Aktif olarak insana saldırmayan akrepler ancak üzerine gidilir ve sıkıştırılırlarsa sokarlar. Bazılarının zehiri insanı öldürecek kadar şiddetlidir. Örneğin büyük Sahra'da yaşayan bir tür kobra yılanı kadar kuvvetli zehire sahiptir ve bir köpeği birkaç dakikada, bir insanı birkaç saatte öldürebilir. Ülkemizde 12 akrep türü yaşar.

Akrep sokmalarında ısırılan yer şişer, iltihaplanır, kan basıncı ve ateş yükselir. Kalbin atışı yavaşlar, terleme, konuşmada ağırlık, solunum darlığı, sayıklama, kusma, eşeysel duygularda uyanma görülürken böbrek ve bağırsakların çalışması düzensizleşir.

Akrep sokmalarında yapılması gerekenler,

• Yara, ağzında çürük ya da yara olmayan biri tarafından emilerek tükürülür. Yine ağıza süt ya da zeytinyağı alınarak ağız iç duvarının sıvanması sağlanmalıdır.

• Sokulan yerin üzerine amonyak sürülür.

• Yaraya 1/60 oranında sulandırılmış CaCl çözeltisinden 10-20 cm3 veya 1/100 oranında sulandırılmış permanganat çözeltisinden günde 4-5 kere 1/2 cm3 şırınga edilir.

• Olanak varsa akrep serumu verilir.

Akreplerin ateş çemberi içinde intihar ettikleri düşüncesi yanlıştır. Bir ateş çemberi içinde kalan akrep panikle çevresine saldırır, kuyruğunu sallar ve bilinçsizce salladığı kuyruğu kendini iğneler. Bu şekilde, kendi zehirine bağışık olmayan hayvan ölür.



Metal ve pürüzsüz ayaklara sahip yataklar ve tavandan düşmelerini önlemek içinde kullanılacak cibinlik akrep sokmasından korunmak için en iyi önlemlerdir.

Çıyanlar

Çıyanlar kırkayakların yakın akrabalarıdırlar ve başlarının ön ucunda bulunan kanca şeklinde iki zehir tırnağı ile sokarlar. Genellikle küçük türler insan derisini delemediği için zararsızdır. Fakat büyük formlar soktuğunda ısırılan yer şişer ve ağrır. Türkiye'de yaşayan çıyanlardan yalnızca, ülkemizde de 5 türü bulunan Scolopendra cinsine ait büyük türler etkilidir.

Zehirleri tıpkı arı zehiri gibi asidiktir. Bu nedenle sokulan yerin üzerine amonyak sürmek iyi gelir. Bazı kişiler yine arı sokmalarında görüldüğü gibi alerjik reaksiyon gösterebilir. Böyle durumlarda hemen bir sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.



Çıyanlar taşların, kayaların, kabukların ve toprağın üzerindeki humus tabakasının altında ışıktan kaçarak yaşarlar. Bu nedenle özellikle sıcak bölgelerde kaldırılan taş, kaya ve kütüklerin altından çıyan çıkma ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

Arılar ve Eşekarıları

Arılar (Apis mellifera) ve eşekarıları vücutlarının sonunda taşıdıkları zehir iğnesiyle zehirlerini akıtırlar. Özellikle ülkemizde yaşayan en büyük eşekarısı türü olan Vespa crabro'nun dil ya da boğaz bölgesinden sokması sonucu boğulma ile ölümler görülmektedir. Yani dilimizde kullanılan "Dilini Eşekarısı Soksun" sözü boşuna söylenmiş bir söz değildir. Zehirleri asidik karakterde olduğu için sokulan yere zehiri nötralize edecek amonyak sürülmelidir. Alerjik yapıya sahip olan ve terleme, titreme, baygınlık, hayal görme, kusma görülen kişilerde hemen tıbbi yardım gereklidir.



Arılar insanları soktuktan sonra ölürler. Çünkü iğneleri deriye batırıldıktan sonra geri çekilemez. Geri çekilmeye zorlanınca arının iç organlarını da yırtarak deride kalır. Ayrıca iğne ile birlikte son sinir düğümü ve kas kısmı dışarı çıktığı için, iğne, battığı yerde zehiri enjekte etmeye devam eder. Bu şekilde zehirlenmenin etkisi artar.

İbrahim Mete Mısırlıoğlu
Eskişehir Osmangazi Üniv. Biyoloji Bölümü

Kaynaklar:
Başoğlu M. ve Baran İ., Türkiye sürüngenleri, Kısım II Yılanlar, 1980
Crucitti P., The Scorpions of Anatolia: biogeographical patterns, 1999
Demirsoy A., Entomoloji, Omurgasızlar/Böcekler, 1992
Kuru M., Omurgalı Hayvanlar, 1987
Sindaco R., Venchi A., Carpaneto G. M., Bologna M. A., The Reptiles of Anatolia: a checklist and zoogeographical analiysis, 2000.
Zapparoli M., The present knowledge of the centipede fauna of Anatolia, 1999.

KÜÇÜK NESNELERİ GÖRÜNÜR KILMAK

MAKROFOTOGRAFİ

© Tarık Yurtgezer

Nesnelerin olduklarından çok daha büyük görünmelerini sağlayan ve İngilizce'de "close-up photography" denen yakınlaştırıcı fotoğrafçılık, yaratıcı ve dramatik fotoğraflar elde etmek için eşsiz bir üretim tekniği. Fotoğrafçılığın mikro ya da makro fotoğrafla da ilişkili bu türü, yeni konularla buluşmayı, yanısıra da bazı özel teknikleri bilmeyi gerektiriyor.

Yakınlaştırıcı fotoğrafçılığı kavramanın en iyi yolu, konuyla ilgili tanımları çok iyi anlamaktan geçiyor. Anılma biçimine karşıt olarak yakınlaşma eylemi, kesinlikle görüntülenecek nesneyle fotoğraf makinesi arasındaki uzaklıkla ilişkili değil. Yakınlaşma eylemi, fotoğraflanacak nesnenin fotoğraf filmi üzerine düşürülecek görüntüsünün büyüklüğüyle ilgili. Yani yakınlaştırıcı fotoğrafın en temel yakınlaştırma tanımı nesnenin filmin üzerinde hapsedilen görüntüsünün büyüme oranı. Bu oran, nesnenin gerçek boyutuyla film üzerine hapsedilmiş halinin boyutunu kıyaslamak temeline kurulmuş.

Fotoğrafçılar, yakınlaştırma miktarıyla ilgili iki farklı tanım kullanırlar; "yeniden üretim oranı" ve "büyütme". Her iki tanım da nesnenin film düzlemi üzerindeki büyüklüğüyle gerçek büyüklüğü arasındaki ilişkiyi anlatır; ek olarak, yakınlaştırıcı aracın ya da malzemenin gücünü açıklamaya yardım eder. Çekimi yapılan nesnenin film üzerine hapsedilmiş görüntüsü, nesnenin doğal boyutuna eşdeğerse yeniden üretim oranı "bire bir" şeklinde ifade edilir; bu oran "1:1", büyütme de "1x" biçiminde gösterilir. 1:1 yeniden üretim oranıyla çekilmiş bir bozuk paranın film üzerindeki görüntüsünün büyüklüğüyle, gerçekteki doğal büyüklüğü aynı olur. Film üzerine hapsedilen görüntünün büyüklüğü doğal büyüklüğün yarısıysa, oran 1:2, büyütme 0,5x; dörtte biriyse de oran 1:4, büyütme 0,25x şeklinde ifade edilir.

Yakınlaştırıcı fotoğrafta, objektif ve objektifin özellikleri büyütme düzeyinin tek belirleyicisi. Her objektifin belirli bir "en yüksek büyütmesi" ve yine her objektifin belirli bir "en kısa odak uzunluğu" olduğunu biliyoruz. En kısa odak uzunluğu, nesnenin net biçimde görünmesini sağlayacak en kısa uzaklık anlamını taşır. En yüksek büyütmenin en kısa odak uzunluğunda elde edildiğini de hep anımsayın.

Aslında yakınlaştırıcı fotoğraf yalnızca bir teknik; ama genellikle bu fotoğrafa konu olan nesneler oldukça farklı. Elbette bu teknikle görüntülenmiş insan ya da dağ gibi büyük nesnelerin fotoğrafları olsa da, yakınlaştırıcı fotoğrafın ana konularını, bazen gözle ayırt etmekte bile güçlük çektiğimiz çok küçük nesneler oluşturur.

Minyatür doğal nesneler, küçük bitkiler, çiçekler, böcekler ya da büyük nesnelerin, örneğin bir ağaç kabuğunun üzerindeki çok küçük ayrıntılar gibi konular, yakınlaştırıcı fotoğrafa konu seçiminde sınırsız olanaklar sunar. Bu özellikleriyle bu teknik, özellikle de doğa fotoğrafçılığının vazgeçilmez bir uygulaması olarak yaygın biçimde kullanılır. Çıplak gözle dikkatlerden kaçan çoğu ayrıntı, fotoğrafın bu teknik alanı sayesinde görünür kılınır.

Elektronik ve mühendislik gibi çeşitli alanlarda üretilen küçük ya da çok küçük nesneler de yakınlaştırıcı fotoğrafın zengin ve çağdaş konuları arasında yer alır; devreler, küçük makine parçaları ya da benzeri ürünler, bir yüzeyin sıradışı dokusundaki ayrıntılar vb. yakınlaştırıcı fotoğrafın ilginç ve önemli konuları sayılabilir.

Varolan çoğu nesnenin soyutlaştırılmasında, etkili portre görüntüleri elde etmede de sıklıkla yakınlaştırıcı fotoğraf tekniğine başvurulabilir.


© Tarık Yurtgezer

Işıklama

Objektife eklenen her türlü yakınlaştırıcı sistem, filme ulaşan ışığı azaltır. Bu, uygulamada yüksek büyütmelerde daha fazla ışıklamaya gerek duyulacağı anlamına gelir. Işıklama süresinin uzatımı, daha açık diyafram kullanımı ya da nesneyi aydınlatan ışık miktarının artırılması gibi çözümler, filmin üzerine düşen ışık miktarını artırabilir. Uygun ışıkla çalışıldığında, TTL (through the lens=objektifin içinden) ölçümler sayesinde sıkıcı hesaplamalardan kurtulmak da olası. TTL'in olmadığı durumlarda doğru ayarlar hazır tablolar yardımıyla yapılmalıdır. Olası başarısız sonuçlardan kurtulmak için, daha fazla süreyle ışıklamak iyi bir dengeleyici olabilir. Uzun odaklı objektiflerle çalışıldığında karşılaşıldığı gibi, büyütülen görüntünün üzerinde makinenin titremesinden oluşacak etkiler de büyür. Bu nedenle titreşimi azaltacak önlemler alınmalıdır.


© Tarık Yurtgezer

Işık

Yakınlaştırıcı fotoğrafta daha fazla ışığa gerek duyulmasının çeşitli nedenleri var. Uzatmalar nedeniyle oluşan ışık kaybını dengelemek; kısık diyaframların kullanımına olanak sağlamak; minyatür nesnelerin üzerinde kaybolmuş alanları aydınlatarak açığa çıkarmak, başlıca nedenler.

Normal büyüklükteki nesnelerin aydınlatılmasında kullanılan ışık kaynakları, çok küçük nesneler üzerinde aşırı aydınlanmaya ya da dağılmaya neden olabileceğinden, uygun değildir. Bu yüzden, yakınlaştırıcı fotoğrafta daha küçük ölçekli flaşlar ve spotlardan oluşan ışık donanımları yaygın olarak kullanılmakta. Nesnenin istenen bölgesini aydınlatmada fiber optik aydınlatmalar da kullanılabilir. Ayrıca, bazı nesnelerin yarı saydam ya da saydam olması durumunda, arkadan yapılacak aydınlatmalar sonuç görüntüyü çok ilginçleştirebilir.

Çok kısa mesafelerde çalışıldığında, en iyi aydınlatma aslında kameranın bulunduğu yerden yapılanıdır. Objektifin ucuna takılan ve çevresini saran dairesel özellikteki bilezik flaş, gölgesiz bir aydınlatma sağlar. Tıpta kullanılan çoğu objektifin üstünde bu tür flaşlar bulunur. Farklı bir aydınlatma türü olan makro ışıklar, objektifin çevresini saran, çok sayıda küçük tüplere sahiptir. Tüpler farklı derecelerde etki yaratmak üzere, bağımsız olarak açılıp kapatılabilir yapıda tasarımlanmıştır. Bir başka çözüm de objektifin önüne ve objektif ekseni üzerine 45° açıyla yerleştirilen yarı geçirgen bir aynadan oluşan "eksenel aydınlatma" kullanımı olabilir.

Bu minyatür ışık sistemlerinin çoğu için manevra yapabilme yeteneğine sahip yakınlaştırıcı dengeleyicileri kullanmak gerekir. Bazı dengeleyiciler kameranın tabanına, bazıları da objektifin önüne vidayla takılırlar.

Donanım

35 mm SLR fotoğraf makinesi, bu makineyle kulanımı oldukça kolay olan makro zoom objektif, yakınlaştırıcı objektif, ters çevirme bileziği, makro objektif, uzatma tüpü ve körük gibi malzemeler, yakınlaştırıcı fotoğrafın en uygun donanımları.

Çoğu makro zoom objektif, fotoğraflanan nesnenin, doğal boyutunun 1:4 (dörtte biri) yeniten üretim oranına kadar büyütme yapabilen yakın odaklama özelliğine sahip. Bu, örneğin 100 mm büyüklüğündeki küçük nesnelerin, bakaçtan bakıldığında, bakacın tamamını kaplaması anlamına gelir.

Oldukça düşük maliyetlerle edinilebilen yakınlaştırıcı makro objektifler, yakınlaştırıcı fotoğrafa yeni başlayanlar için oldukça uygun malzemeler. Objektifin önüne tıpkı filtre gibi takılan bu malzemeler, objektifin en kısa odak uzunluğunu daha da azaltarak, nesnenin film düzleminde daha büyük görünmesini sağlarlar. Yakınlaştırıcı objektiflerin gücü yaygın olarak +1, +2, +3 ve +4 biçiminde diyoptri denen bir ölçekle ölçülür. Rakamlar büyüdükçe büyütme de artar. Örneğin odağı 1 metreye ayarlanmış 50 mm objektife eklenerek kullanılan A+4 diyoptri bir objektif, doğal büyüklüğün 1:4 oranında büyütme sağlar.

Yakınlaştırıcı objektifler, güç artımı sağlayacak düzenlemeler yapmak için, iki ya da daha fazla sayıda birarada kullanılabilir; ancak bu tür kullanımlarda görüntünün keskinliğinde azalma olur. Yakınlaştırıcı objektifler, ayarlanabilir zoom objektiflerle değil, sabit odak uzunluklu objektiflerle kullanılmalı. Böyle bir kullanımda 50 mm sabit objektif en uygun seçim olur.

Yakınlaştırmada çok kullanışlı bir malzeme olan ters çevirme bileziği, makinenizin üzerindeki objektifin ters çevirilerek, yani normalde makine gövdesine denk gelen bölümünün dışa, dıştaki bölümünün de makine gövdesine bağlanarak kullanılmasına olanak sağlar. Tersine çevrilmiş bir objektif çok daha kısa bir odaklama uzaklığı vereceğinden, kolayca çalışmak olası. Ters çevirme bileziğinin en olumlu yanı, ters çevrilen objektifin optik kalitesinin olumsuz etkilenmemesi. Bu yerdeğiştimenin yarattığı ana sorunsa, fotoğraf makinesiyle objektif arasındaki ölçüm sistemi ve diyafram denetimi işlerliğinin yitirilmesi ve çalışmaz duruma gelmesidir. Yine de yeterince deneyim kazanmış ve bütçesine değer veren fotoğrafçılar için ters çevirme bilezikleri en uygun yakınlaştırıcı malzemeler arasında yer alır. Ters çevirme bilezikleri makro görüntünün daha güçlü olmasını sağlayan körüklerle ya da uzatma tüpleriyle birlikte kullanılabilirler.

Yakın odak uzaklıklarında en uygun görüntü kalitesini vermek üzere tasarlanan makro objektifler, genellikle odak uzunluğu 50/55 mm ya da 90/100/105 mm olarak üretilirler. Bir ya da iki tür 180/200 mm makro objektif de bulunur; daha uzun odak uzunluğundaki bu objektifler uzaktaki nesnelerin, örneğin bir kelebeğin ürkütülmeksizin görüntülenmesine olanak verdiklerinden, doğa fotoğrafçılığında daha yaygın kullanılır. 90/105 mm makro objektifler portre fotoğrafı için de en uygun objektifler arasında yer alırlar. Çoğu makro objektif 1:2 (doğal boyutun yarısı) oranında yeniden üretim yapmaya olanak verir. Hatta bazılarının yeniden üretim oranı nesnelerin doğal boyutuna eşdeğer olacak biçimde 1:1'dir.

Uzatma tüpü denen malzeme aslında basit metal bileziklerden ibaret; makine gövdesiyle objektifin arasına takılarak kullanılır. Objektifle film düzlemi arasındaki uzaklığı artırarak, görüntünün film düzleminde daha büyük hapsedilmesini sağlarlar. Uzatma tüpleri üçlü set olarak satılırlar ve tek, ikili ya da üçlü düzenlemelerle kullanıldıklarında da birbirinden farklı yeniden üretim oranı değerleri verirler. Kendiliğinden diyafram seçimi ve TTL ölçüm yapabilen yetenekteki uzatma tüpleri, görece daha yüksek maliyetle satın alınabilir. Uzatma tüpünün uzunluğu, objektifin odak uzunluğuna eşdeğer olduğunda yeniden üretim oranı 1:1 olur; başka bir deyişle 1:1 oranında yeniden üretim isteniyorsa, örneğin 50 mm standart bir objektife 50 mm uzunluğunda bir uzatma tüpü takmak yeterli.

Uzatma tüpleriyle aynı biçimde çalışan körükler akordiyona benzeyen yapıları sayesinde, yeniden üretim oranlarının çok daha doğru denetlenmesini sağlarlar. Uzunlukları 150 mm'ye kadar olabilen, farklı boylarda çok sayıda körük bulunur. Örneğin 50 mm standart objektif takılan 150 mm uzunluğundaki körükle, doğal büyüklüğün üç katı (3x) kadar büyütme elde edilir. Yani, aşırı küçük bir nesnenin bütün bir film karesini doldurması, bu yakınlaştırıcı türüyle hiç da zor değil. Öte yanda körük ucuna eklenen bir ek objektif, görüntü kalitesini mükemmelleştirir.

Alan Derinliği

Yakınlaştırıcı fotoğrafta büyütme arttıkça alan derinliği azalır. Yüksek büyütmelerde, alan derinliğini artırmanın bir yolu olarak seçilecek en küçük diyafram açıklığı bile, nesnenin keskin ve net görünmesinde yetersiz olabilir. Ancak bu durum, arka ya da ön planda oluşan bulanık (blur) bölgeleri artırarak, ana konunun daha net biçimde ortaya çıkmasına yardımcı olabilir. Normal uzaklıklarda keskin görüntü elde edilen odak noktasının önünde daha fazla alan derinliği olduğunu aklınızdan çıkarmayın.

Alan derinliğini artırmanın bir yolu olarak seçilen en kısık diyafram değeri de keskin sonuçlar vermeyebilir. Ama alan derinliğini artıracağından görüntünün genelinde yayılan bir keskinlik artışı yaratabilir. Bazen bu keskinlik artışı fotoğrafçının istemediği bir sonuca neden olabilir. Fotoğrafçının makinesinin ya da nesnenin yerini yeniden düzenlemesi, nesnenin öne çıkarmak istediği önemli bölümünün en keskin odak düzlemine yerleşmesini sağlayabilir. Körük kullanırken, körüğü hafif sallamak ya da biraz sağa sola hareket ettirmek, görüntü üzerindeki keskinliği yeniden dağıtmanın yararlı bir yolu olabilir.

Alan derinliğini artırmış gibi göstermenin bir başka yolu da, nesneyi yarıklı bir lambayla aydınlatmaktır. Dar bir aralıktan sızan ışık, nesnenin farklı noktalarını aydınlatacağından, alan derinliği artmış gibi algılanır.

Fotoğrafın bütün alanlarında olduğu gibi, yakınlaştırıcı fotoğrafçılık da fotoğrafçıların bilgi ve yeteneklerini geliştirmenin yanısıra, çok uzağa gitmeden de ilginç ve güzel görüntüler edinmeleri için sınırsız seçenekler sunar. Yine fotoğrafın her alanında olduğu gibi başarılı sonuçlar elde etmenin yolu, kullanılan donanımı iyi bilmekten ve çok miktarda çekim yapmaktan geçer.

Serpil Yıldız

Uyarılar

- Böcek, kelebek gibi canlı nesneleri görüntülerken çok sessiz olun.

-Ani hareketlerden kaçının.

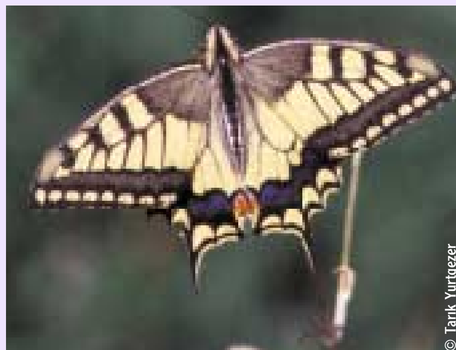
-Kendi gölgenizin görüntüleyeceğiniz nesnenin üzerine düşerek, ışığı etkilemesinden sakının.

-Görüntülenecek nesnenin arkaplanı konusunda dikkatli ve seçici olun. Yeşil yapraklar arkaplan için en uygun nesnelerdir. Arka planı çok karışık olan yerlerde, yanınızda taşıyacağınız koyu renkli bir karton parçasını, özellikle canlı nesnelere zarar vermeksizin arkaplan olarak kullanabilirsiniz.

-Işık koşullarını gözden geçirerek, gölgeleri dengelemek ve daha parlak bir görünüm elde etmek için yansıtıcı kullanabilirsiniz.

-Yakınlaştırıcı fotoğrafçılık için küçük ve düşük güçlü flaş kullanımı en uygun yollardan biri.

-Flaş kullanırken dikkat edilmesi gereken çok önemli bir diğer nokta da flaş ışığının şiddetiyle, nesnenin gerçek büyüklüğü arasındaki ilişki. Nesnenin boyutu küçüldükçe, flaş ışığı oldukça sertleşir.


© Tarık Yurtgezer

Kaynaklar
http://www.tcinternet.net/users/nmolson/closeupphotography.htm
Lee Frost, The A-Z of Creative Photography: Over 70 Techniques Explained in Full, Amazon.com
Michale Freeman, The Encyclopedia of Practical Photography, Quarto Book, London



Londra'dan Mektup

D i d e m   C r o s b y

Gülümseyin, Türk mühendislerin İngiliz işbirliğiyle geliştirdiği ilk uydu fotoğrafınızı çekiyor

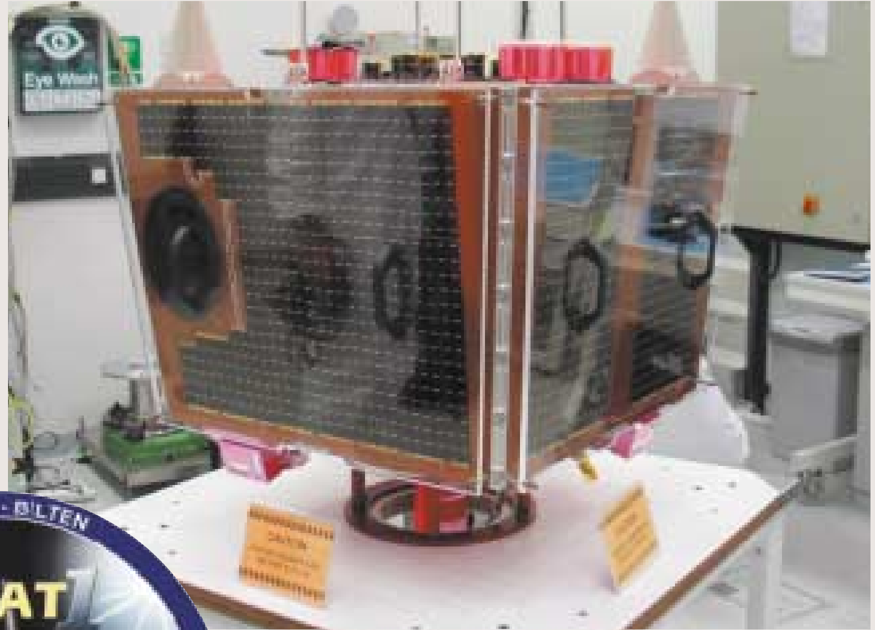
BİLSAT-1 Uydusu ve Teknoloji Transferi Projesi

Türkiye'ye dönmelerine bir hafta kalmıştı Gökhan Yüksel ve Cem Özkaptan'i Surrey Üniversitesi'nin kampüsünde ziyaret ettiğimde. Ziyaretim sırasında bu ayın 28'inde fırlatılması planlanan BİLSAT-1 adlı uyduyu, son testlerin yapıldığı temiz odada görme şansına sahip oldum, ayrıca proje hakkında da bilgi edindim. Gökhan ve Cem, 2001 yılının Ağustos ayından bu yana, burada İngiliz mühendislerle birlikte bu uydu üzerinde çalışıyorlar. "Belli olmaz" diyor Gökhan, "Planlara göre bizim geçtiğimiz Şubat ayında Türkiye'ye dönmüş olmamız gerekiyordu. Ama uydu işine giriyorsanız aksaklıklar kaçınılmaz; çünkü hiçbir şey, hiçbir zaman düşündüğünüz gibi yürümüyor. Teknik olarak bu çok normal. Bu nedenle Türkiye'ye dönüşümüzü ertelemek zorunda kalabiliriz". Derken, Levent Ertürk'le merhabalaştık. Burada, Surrey Satellite Technology Ltd (SSTL - Surrey Uydu Teknolojileri Ltd)'de işi bitmek üzereydi; ertesi günü Türkiye'ye dönüyordu. Son günün telaşı içinde söyleşimize katılamadı. Yolculuğu dört gözle beklediği apaçıktı. "Arkamızda Egemen Imre'yi bırakıyoruz; TÜBİTAK-BİLTEN ve Surrey Üniversitesi'nin ortak bir bursuyla sürdürmekte olduğu doktora çalışmalarını tamamladıktan sonra dönecek Türkiye'ye." diye ekibin buradaki dördüncü üyesinden bahsediyorlar.

Bu dört kişi, TÜBİTAK-BİLTEN'in çatısı altında oluşturulmuş çok daha büyük bir ekibin parçası. Geçtigimiz iki yıl boyunca, en az otuz kişi yer almış ekipte. Kimisi Türkiye'de sürdürmüş çalışmalarını, kimisi buraya Surrey Üniversitesi'ne gelmiş. Surrey Üniversitesi'ndeki sayılarının on sekize çıktığı zamanlar olmuş. üzerinde çalıştıkları BİLSAT-1 adlı uydunun bu ayın 28'inde planlanan fırlatılışı için Rusya'ya yollanmasıyla birlikte, burada yalnızca Egemen Imre kalacak. Ama iş BİLTEN'in ODTÜ kampusünde bu amaç için inşa edilmiş tesislerinde daha da yoğunluk kazanacak.

Gökhan ve Cem bana SSTL'in binasını gezdiriyorlar. Şirket, düşük maliyetli ama yüksek performansa sahip küçük uyduların tasarımı, üretimi ve işletilmesi konusunda uzman. Avrupa Uzay Ajansı ve NASA, şirketin sürekli müşterilerinden. Şirket, son 22 yıl içinde şu an yörüngedeki 21 küçük uydunun geliştirilmesine katkıda bulunmuş. Ayrıca gelişmekte olan ülkelere teknoloji transferini hedefleyen eğitim programları da yürütüyor. İşte tüm bu özelliklerine bakınca SSTL'in, Türkiye'de TÜBİTAK'a bağlı bir enstitü olan BİLTEN'ce gerçekleştirilmesi amaçlanan proje için açılan ihaleyi kazanmış olmasına şaşmamak gerek.





Surrey Satelite Technology Ltd'de temiz odada son testler gerçekleştirilirken izlediğimiz BILSAT-1'in, aynı gün, testlerin tamamlanmasının ardından görüntüsü. Tüm testler bitmiş, BİLSAT-1 Rusya'daki fırlatma rampasına yapacağı yolculuğa hazır.

"Proje aslında BİLSAT-1'in üretilip yörüngeye oturtulmasından çok daha kapsamlı." diye vurguluyor Gökhan. Proje kapsamında BİLTEN'de görevli çekirdek ekibi oluşturan sekiz mühendis, işi en ayrıntısına kadar öğrendi. Ekip, küçük bir uydunun tasarımı, üretimi, test edilmesi, fırlatılması ve sigortalanması; bunun yanı sıra yer istasyonunun kurulması ve uydunun yörüngeye oturtulduktan sonra işletilmesine kadar her aşama konusunda eğitim aldı. Bu çekirdek kadroya onlarca kişi de teknik destek verirken, katkıda bulundukları konuda pek çok ayrıntılı bilgi edindi. Bunun yanı sıra proje, Türkiye'de bir uydu üretilebilecek laboratuar ve diğer tesislerin inşasını da kapsıyor. Eh, bütün bunların bir çıktısı olarak da şimdiye kadar SSTL'de üretilmiş en gelişmiş mikrouydu, BİLSAT-1 yörünyege oturacak. Ama BİLSAT-1, Türkiye için yalnızca bir başlangıcı simgeliyor.

Mikrouydu adı verilen bu tur uyduların üstünlüğünü Cem söyle açıklıyor: "Bu tur projelerde maliyet çok önemli. Büyük bir uydudan elde edebileceğiniz şeylerin çok ötesini birden fazla küçük uydudan, çok daha düşük maliyetle elde edebilirsiniz". Cem, sözgelimi ABD'nin casus uyduları benzeri uyduların çok büyük olduğundan, bunların tasarımı ve üretilmesinin çok uzun zaman aldığından ve çok pahalıya mal olduklarından bahsediyor: "Tabii bunları yapan ülkelerin sınırsız para muslukları var. ABD'de de pek çok kişi bundan şikayetçi. Hatta ABD'de bu kurumların biriyle çalışmış biri şakayla karışık şöyle bir slogan ortaya atmış: Daha iyisini yapabilirsiniz ama kesinlikle daha pahalıya mal edemezsiniz. Herkesin böyle bir şey için parası yok, buna gereksinimi de yok. Bizim gibi sınırlı kaynakları olan ülkeler için, ki aslında artık herkesin kaynakları sınırlı, küçük uydular çok daha çekici."

Gökhan mikrouyduların riskinin de düşük olduğundan bahsediyor: "Uyduyu yapma amacınız bir şeyi öğrenmek. Bunun için küçükten başlamak çok daha anlamlı. Bunun yanı sıra daha çok insana bu teknolojiyi ulaştırmak mümkün oluyor. Üniversiteler, araştırma kurumları bu işe para yatırabilecek duruma gelebiliyor. Bir araştırma için, mesela atmosferde yapılacak bir ölçüm için,

çok kısa sürede, çok düşük maliyetlerde bir uydu yapmak istiyorsunuz.

Bunu bir-iki yıl işletip veri elde etmek istiyorsunuz. Dolayısıyla insanların ilgisi BİLSAT-1 gibi küçük uydulara kaymaya başladı."

BİLSAT-1'in mikrouydu olmasının bir başka üstünlüğünün uydunun üretiminde işin en başından en son aşamasına kadar aynı kişilerin yer alma şansının olması. "Büyük bir uydu projesinin tamamlanması 5 ila 10 yıl alabiliyor. Böyle bir uydu projesinin başından sonuna kadar yer almış insan sayısı çok azdır; çünkü on yıl çok uzun bir zaman. Küçük uydular ilk aşamalardan en son sözleşmelerin yazılmasına kadar 18 ayda tamamlanabiliyor. Bu sürecin tamamına katılmak olası ve ayrıca çok da büyük bir avantaj. Bu yüzden bu proje sayesinde elde ettiğimiz yetenekler, çok başka alanlarda ve başka şekilde kullanılabilecek düzeyde."

SSTL ve BİLTEN mühendislerinin işbirliğiyle geliştirilen BİLSAT-1 dünyanın fotoğraflarını çekecek. 12'den 120 metreye kadar değişik çözünürlük ve görüngesel (spektral) özelliklerde, bir seferde binlerce kilometrekarelik bir alanın fotoğrafını çekebiliyor. Bu fotoğrafların başta Türkiye'nin üçboyutlu sayısal haritalarının hazırlanması olmak üzere, Türkiye'de büyük kentlerin çevresindeki kentleşmenin izlenmesi ve hatta bitkilerin gelişiminin incelenmesi gibi pek çok alanda kullanılması tasarlanıyor.

Bunun yanı sıra BİLSAT-1, yedi ülkenin uydularının oluşturduğu Uluslararası Afet İzleme Takım Uyduları'ndan biri. Cezayir, Çin, Nijerya, Tayland, Türkiye, Vietnam ve İngiltere'nin uydularının yer aldığı takım uydular aynı yörüngeye oturtulacak ve deprem, sel gibi herhangi bir afet gerçekleştiğinde 24 saat geçmeden afetin gerçekleştiği bölgenin fotoğraflarını sağlayabilecekler. Bu fotoğraflar İnternet üzerinden kurtarma ekiplerinin kullanımına sunulacak.



BILSAT in bitmiş hali, ve sıra ile Cem Özkaptan, Gökhan Yüksel, Andy Bradford (BİLSAT projesi, proje yöneticisi)

BİLSAT-1'in taşıdığı faydalı yüklerden ikisi tamamen yerli; ÇOBAN ile GEZGİN olarak biliniyorlar. ÇOBAN uydunun düşük çözünürlükte fotoğraf çekmesine yardımcı olan bir görüntüleme aygıtı, GEZGİN ise BİLSAT-1'deki kameraların çektiği fotoğrafları sıkıştıran düzenek. Üçüncüsüyse TÜBİTAK-BİLTEN, Surrey Üniversitesi ve ESA tarafından desteklenmiş. ÇOBAN ve GEZGİN'İ mühendisler Türkiye'de tasarlayıp, burada SSTL'deki Türk ekiple geliştirmiş. Bu sistemlerde TAI ve ASELSAN gibi yerli firmaların ürettiği parçalar ve test olanakları kullanılmış. Cem, Türkiye'de böyle bir pazarın varlığını endüstriye duyurmayı amaçladıklarını, böylece BİLSAT-1'in geliştirilmesi sırasında elde ettikleri teknik bilginin, gerekli parçaları üretebilecek bir endüstriyle tamamlanacağını vurguluyor. Gökhan ise ekliyor: "Neden olmasın, belki bir gün uluslararası pazara parça sağlayan Türk firmaları bile olabilir. Uluslararası düzeyde ucuz ve kaliteli uydu parçaları üreten firmalara gereksinim var." Cem fiyatın ötesinde hızın da çok önemli olduğunu, kısa sürede istenen kalitede parça üreten firmaların pazarda büyük yerinin olduğunu vurguluyor.



Uydu, Oxford'da Rutherford Appleton Laboratuvari(RAL)'da termal vakum testlerinden geçmeye hazırlanıyor. Buradaki özel odada uydu, uzaydaki koşullara en yakın koşullarda denendi. Gördüğünüz büyük silindirik yapı, termal vakumun uygulandığı fırın. Uydu fırının ortasına yerleştirildikten sonra her iki uçtaki büyük kapaklar kapatılıyor ve vakum işlemi başlıyor. Daha sonra iç mekan ısıtılıyor-soğutuluyor tekrar ısıtılıyor tekrar soğutuluyor ve uç noktalardaki sıcak ve soğuk ortamda fonksiyonel testler yapılıyor.

Proje ve BİLSAT-1 hakkında bilgi edindikten sonra SSTL'deki turumuza başlıyoruz. Cem ve Gökhan uydu üretimi konusunda uzman SSTL'in tesislerinin teknik açıdan çok gelişmiş olduğundan ama BILTEN'İN yeni inşa edilen tesislerinin bundan çok daha iyi olduğundan gururla bahsediyorlar. Gökhan şöyle devam ediyor: "Buradaki mühendisler tesislerini yeniden inşa edecek olsalar nasıl yaparlardı, bize, Türkiye'den gelen ekibe söylediler; biz de BİLTEN'in tesislerini ona göre inşa ettirdik. Yani bizim Türkiye'deki binamız buradakinden üstün." Turumuza başladığımızda çeşitli boyutta ve biçimde uydu modellerinin önünden geçiyoruz, bundan sonra pek çok bilgisayarın bulunduğu bir odaya giriyoruz. Burası şu anda sekiz uydunun kontrol edildiği yer istasyonu. Pencereden S-bant antenini görüyoruz. 3,7 metrelik bu anten BİLSAT-1'in de içinde bulunduğu Afet İzleme Takım uyduları (Disaster Monitoring Constellation) için hazırlık amacıyla kurulmuş. Pencerenin hemen yanındaysa uyduyla iletişimi sağlayan cihazları görüyoruz. Bu anten ve cihazlar sayesinde günde dört kez, onar dakika boyunca uyduyla iletişim kurulabiliyor ve veri indirilebiliyor. Bunun bir benzerinin Türkiye'deki yer istasyonunda bulunduğunu öğreniyorum.

Yer istasyonunu terk ettikten sonra alt katta BİLSAT-1'i görmeye gidiyoruz. 129 kg ağırlığındaki BİLSAT-1'in, SSTL'deki temiz odadaki son günlerinde, alt sistemleri test ediliyor. Biz camekandan BİLSAT'a bakarken SSTL çalışanlarından birinin uydunun GPS alt sistemini deneyişini izliyoruz.

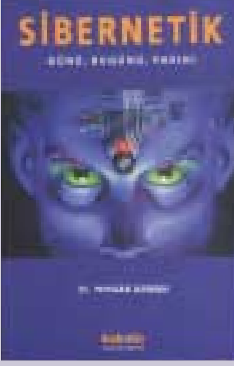
Daha birkaç hafta önceyse, uydu, Oxford'daki Rutherford Appleton Laboratuvarı'nda termal vakum testlerinden geçmiş. "Uydunun yörüngede maruz kalacağı koşullara en yakın ortamı termal vakum testleri sırasında yaratabiliyoruz." diyor Cem. Rutherford Appleton Laboratuvari'ndaki 'uzay test odasında uydular +60°C ile -40°C arasındaki sıcaklıklara maruz bırakılıyor. Bununla birlikte vakum testleri atmosfer bulunmayan ortamı da taklit ediyor. Cem ve Gökhan özellikle bu testlerin yapıldığı Mayıs ayının çok stresli olduğundan bahsediyorlar. Ne de olsa çok yoğun geçen iki yılın ürünüydü testlerden geçen!

BİLSAT-1, en büyük sınavı bu ayın sonunda fırlatıldıktan sonra verecek. Beklentileri karşılarsa 15 yıl yörüngede hizmet vermesi planlanıyor. BİLTEN'deki ve ODTÜ'deki genç ve dinamik ekip gerekli teknik bilgiyle donanmış durumda. Çalışacakları yepyeni bina hazır. Bilim ve Teknik'in Nisan 2003 sayısında Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri kösesinde yer alan "Geri Sayım Başladı" baslıklı yazı, BİLTEN'deki yeni projeler üzerinde çalışmaların çoktan başladığının haberini de vermişti. Simdi gözler Rusya'dan gerçekleştirilecek olan fırlatmada. BİLSAT-1, fırlatılacağı roketi diğer dört uyduyla paylaşıyor. "Modülden ilk ayrılacak olan bizim uydu" diyor Cem. "Tabii roket fırlatma sırasında bir sorun çıkarmazsa!" diye ekliyor Gökhan. Kaygılı bir kahkaha izliyor bu sözleri.

Gökhan Tok

Sibernetik

Dünü, Bugünü, Yarını
Toygar Akman
Kaknüs Yayınları



Toygar Akman, yıllardır sibernetik üzerine çalışan ve bu konuda uzmanlaşmış biri. Bugüne dek sibernetik üzerine yazılmış 12 kitabı ve 130 makalesi bulunuyor. Akman, sibernetiğin tarihçesini anlattığı bu kitabında şöyle diyor: " Her bir yayının sonunda kendi kendime 'Tamam, bu da bayatladı' demişimdir. Çünkü sibernetik bilim ve teknolojisi, her geçen gün öylesine büyük gelişmeler göstermektedir ki, konuya ilgi duyanlar, gelişmeleri durmaksızın izlemek zorundadırlar." Akman, bu düşüncelerinden hareketle, sibernetik üzerine çalışma yapacak bir araştırmacının elinin altında bulunması gereken bir tarihçe hazırlamış. Eski Yunan'daki ilk örneklerinden günümüzün gelişmiş bilgisayarlarına dek geniş bir zaman dilimi içinde sibernetik biliminin kapsamında değerlendirilebilecek mekanik, otomatik ve dijital aletlerin tarihini bu kitapta bulabilirsiniz. Artukoğulları sarayında yaşamış ünlü mekanik ustası Eb-ul İz El Cezeri'nin hazırladığı otomatların renkli şemaları ve çalışma ilkeleri okuyucular için ayrıca bir ilgi odağı niteliğinde.

Kişisel Bilgisayarlar

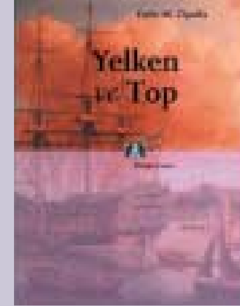
Scott H. A. Clark
Çeviren: Tayfun Evyapan, Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınları



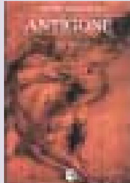
Arkadaş Yayınları yıllardır bilgisayar kitapları yayımlama konusunda uzmanlaşmış bir yayınevi. Şimdi karşımıza yepyeni bir diziyle çıkıyorlar: Doludizgin. Çeşitli konularda konun uzmanlarının hazırladığı bu kitaplar, kolay anlaşılabilir olma özelliği taşıyor. Bu serideki kitaplardan biri de "Kişisel Bilgisayarlar". Bilgisayar kullanıcısı olan pek çoğumuz, yazılımları anlamada ya da kullanmada sorun çekmeyiz. Ne var ki iş, donanıma geldiğinde çoğumuz bocalarız. Arkadaş Yayınları'nın "Doludizgin" dizisi kolay anlaşılabilir içeriğiyle imdadımıza yetişiyor. Kişisel Bilgisayarlar adlı bu kitapla, ana karttan fareye, her şeyin nasıl birbirine bağlı olduğunu görmek mümkün oluyor. Yeni bir bilgisayar almaya hazırlanırken doğru özellikleri seçip, bellek ve depolama özelliklerini doğru anlayarak, yazıcı ve diğer çevrebirim aygıtlarını etkin olarak kullanabilme olanağımız olacak. Ayrıca bilgisayarda var olan programları daha etkin kullanabilmeyi de bu kitap yoluyla öğrenebiliriz. Kitapta yer alan alıştırmalar ve küçük bilgi notlarıyla bilgisayar dünyasına ait püf noktalarını öğrenebileceğiz.

Yelken ve Top

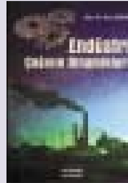
Carlo M. Cipolla
Çeviren: Aslı Kayabal
Kitap Yayınevi



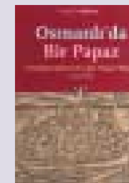
Tarihin akışı içinde bazı dönüm noktaları var. İstanbul'un fethi, Amerika'nın keşfi gibi olaylar tarih içinde önemli kırılma noktaları. Ticaret yollarının ele geçirilmesi için yapılan mücadele de tarih içinde önemli bir süreç. Baharat, fildişi, abanoz ağacı, ipek, porselen, altın, bakır, buğday ve köle ticareti Avrupalıları hep denizlerin ötesine çekti. Ama bunun için gereken teknolojiye 14. yüzyıla kadar sahip değillerdi. Atlas Okyanusu kıyısındaki Avrupa ülkeleri 14. ve 15. yüzyıllarda toplarla donatılmış yelkenlilerle dünyaya yayıldılar. Yelken kullanımındaki ustalıkları ve toplarının kalitesi onları kısa sürede büyük bir güce dönüştürecekti. Sahip oldukları gücü ve zenginliği hızla başka yerlere sevk edebildikleri için oldukça etkin bir erk sahibi olma yolundaydılar. Denizde bu kadar güçlü olan Avrupa devletleri karadaysa şaşılacak denli zayıftı. Osmanlı İmparatorluğu uzun süre kara ordusunun gücüne dayanarak hüküm sürdü. Ne var ki, denizlerdeki üstünlük Avrupalıların kısa sürede ticaret yollarını ele geçirmeleri, yeni keşifler yoluyla yeni olanaklara kavuşmalarıyla sonuçlanacaktı.



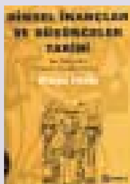
Antigone
Henry Bauchau
Çeviren: Sosi Dolanoğlu
Metis Yayınları



Endüstri Çağının Dinamikleri
Hacı Duran
Değişim Yayınları



Osmanlı'da Bir Papaz
Vraça'lı Sofroni
Çeviren:
Aziz Nazmi Şakir-Taş
Kitap Yayınevi



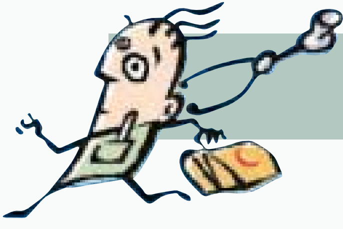
Dinsel İnançlar ve Düşünceler Tarihi-1
Mircae Eliade
Çeviren: Ali Berktay
Kabalcı Yayınları



Çevre Şiirleri Antolojisi
Orhan Kural
Kubilay Köseoğlu
Beril Yayınları



Her Yönüyle C#
Sefer Algan
Pusula Yayınları

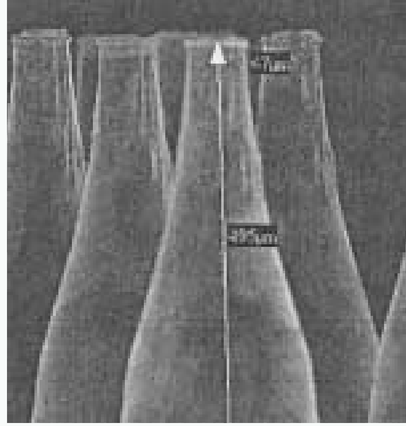


Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

İğnesiz Enjeksiyon

Çocukluğumuzdan beri en büyük korkularımızdan biri doktora gitmek ve iğne olmak. Çocukları korkutmak için en çok kullanılan malzemelerden birisi de "doktorun iğnesi". Günümüzde ilaçların büyük bir çoğunluğu ağızdan verilebiliyor. Ancak her ilaç bu yolla etkili olmuyor. Ağızdan alınan bir ilacın etkili olabilmesi için sindirim sisteminde yıkıma uğramadan emilebilmesi gerekiyor. Örneğin "gentamisin" gibi antibiyotikler, bazı ağrı kesiciler, "heparin" gibi kan sulandırıcı ilaçlar ve "insülin" gibi hormonlar ağız yoluyla verilmiyor. Hızlı etki göstermesi istenilen ilaçlar da genellikle ağız yoluyla verilmiyor. Ağızdan verilmeyen bu tür ilaçları damar içine, kas içine veya deri altına enjekte edereke vücuda vermek mümkün. Bunlar genellikle ağrılı işlemler. Uzun süre damardan ilaç verilmesine bağlı olarak damarlarda bozulmalar meydana gelebiliyor. Uzun süre kas içerisine yapılan iğneler bazen apselere yol açabiliyor. Bazı şeker hastalarının tedavisinde kullanılan ve cilt altına verilen insülin hormonuysa, hem acı veriyor hem de ciltte morarmalara yol açıyor.

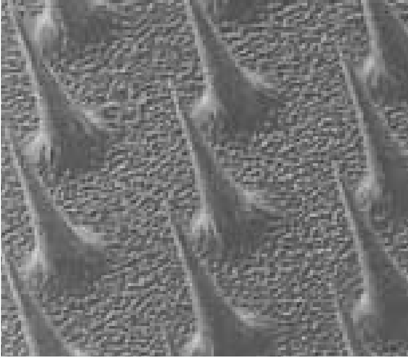
Ancak son yıllarda iğnesiz enjeksiyon yöntemleri geliştirilmekte. İlaçların cilt yoluyla vücuda verilmesini amaçlayan bu yeni yöntemde, iğne yerine, deriye yapıştırılan bir yama kullanılıyor. Bu yeni enjektör kimyasal olarak "polimer" veya daha sıklıkla "silikon" yapısında. Polimerler, karbon, hidrojen ve oksijen atomlarından oluşan ve zincir yapısında olan moleküller. Silikon, doğada bulunabileceği gibi sentetik olarak da üretilebiliyor. Üzerinde iğne ucu gibi 150 mikron uzunluğunda mikroskobik pütürler bulunan bu yamalar vücuda istenilen ilacın verilmesinde kullanılıyor. Vücuda verilecek ilacı üzerinde bulunduran bu silikon yama, deriye az bir basınçla uygulandığında keskin mikroiğneler deri hücreleri arasına giriyor ve ilaç deri altına geçiyor. Böylece hiç ağrı olmadan, istenilen ilaç deri altına enjekte edilmiş oluyor. Bu yolla verilen ilaçların etkisi, damardan veya kas yoluyla verilen ilaçlara göre çok daha uzun. Bunların arasında ağrı kesiciler, insülin gibi hormonlar var. İlaç teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak yakında birçok ilaç bu yolla verilebilecek. Böylece iğneden korkan, veya uzun süre iğne tedavisi alması gereken hastaların tedavileri çok daha kolay yapılabilecek.

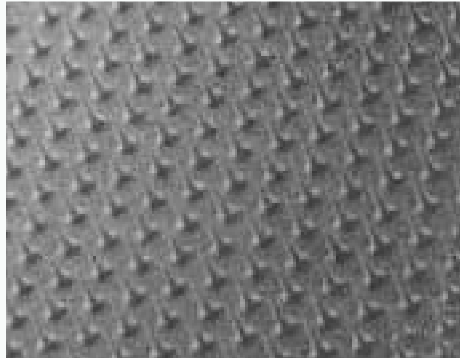


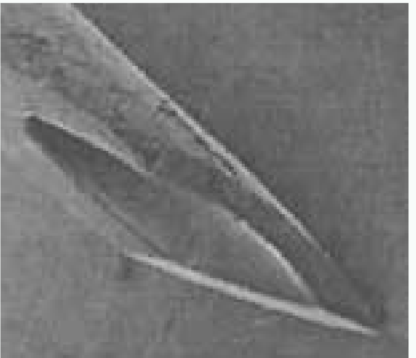
Araç Tutmasına Yeni Çözüm

Araba, gemi, veya uçak yolculuğuna çıkmak bazılarımızın korkulu rüyası. Güzel bir yolculuğun en güzel anında başlayan mide bulantısı ve başdönmesi, insana hayatı zehir edebilir. Genellikle aracın hareket etmesiyle başlayan ve giderek artan bu şikayetler, aracın durmasıyla azalarak biter. "Hareket hastalığı" (motion sickness) veya yaygın adıyla "araç tutması" için kullanılan bazı ilaçlar var. Bunların başında "dramamin" denilen ilaç geliyor. Ağız yoluyla kullanılan bu ilacı seyahate çıkmadan önce almak gerekiyor. Eğer yolculuk uzun sürecekse bir kutu ilaçla yola çıkmak gerekiyor. İlaç almayı unutan, ilacını kaybeden veya ilacı biten kişi, yolculuk boyunca hastalanıyor.

Araç tutması için yeni bir ilaç geliştirildi. "Scopolamine" adı verilen bu ilaç, araç tutmasına karşı kişiyi koruyor. Bu ilacın en önemli özelliği ağız yoluyla alınmaması. Scopolamine, deriye yapışan yama şeklinde bir ilaç. Bu ilaçla kişinin hap içmesi, hapını hatırlaması, ilaçları yanına alması gibi sorunlar ortadan kalkıyor. Yama formundaki ilaç, yolculuğa çıkmadan en az 4 saat önce, kulağın arkasındaki cilde yapıştırılıyor. Yapıştırıldıktan sonra 15 saniye kadar üzerine hafifçe bastırmak gerekiyor. İlacın etkisi 3 gün devam ediyor. Henüz ülkemizde bulunmayan bu ilacın en sık görülen yan etkileri ağız kuruluğu, sersemlik hissi ve bulanık görme.







Vizite Ücretsizdir!..

Alkolün insan vücuduna zararları nelerdir?

Alkolün en önemli etkileri, karaciğer ve beyin hücreleri üzerindedir. Karaciğer hücrelerinin hasar görmelerine ve ölmelerine yol açabilir. Karaciğer sirozunun en önemli nedenlerinden biri, alkol. Beyin hücrelerine de oldukça önemli tahribat verir. Hafızayı zayıflatır, eşgüdümlü hareketleri yavaşlatarak ince iş yapılmasını engeller. Bunlara ek olarak, mide ve bağırsak sistemi ni doğrudan tahriş edici etkisi vardır. Ülser veya gastrite neden olur.

Uzun süreli kullanımda vitamin eksikliklerine, çeşitli organ bozukluklarına yol açar. Alkol, sperm fonksiyonlarını bile olumsuz etkileyerek kısırlığa yol açabilir. İlkönceleri afrodizyak etkiye sahip olan alkol, uzun dönemde cinsel isteği azaltarak iktidarsızlığa yol açar.

Bakterilerde genetik çeşitlilik sağlanmasından nasıl yararlanırız? Virüslerde rekombinasyon nasıl oluyor?

Bakterilerden faydalanmanın en önemli yolu, onların genetik yapısını değiştirerek istenilen proteinleri sentezletmektir. Örneğin insülin hormonunun DNA'sı bakteri DNA'sına entegre edilerek bakterilerin insülin salgılaması sağlanabiliyor. Genetik bilgiyi taşımak içinse virüsler kullanılıyor. DNA, virüs içerisine yerleştiriliyor, daha sonra bakteriler bu virüsle enfekte edilerek bakterinin genetik yapısı değiştiriliyor.

Yiyeceklerimizin ömürlerini ve tüketim sürelerini artırmak için kullandığımız streç filmler hava ile teması tamamıyla keser mi? Eğer böyle olursa yine yiyecekler bozulmaz mı?

Streç filmler havayla teması tam olarak kesmez. Bu filmlerin az da olsa gaza geçirgen oldukları gösterilmiştir. Yiyecekleri sararak havayla temaslarını azaltmak, gıdanın kurumasını geciktirir; ancak ortamın nemini artırdığı için yiyeceklerin bozulmasına da neden olabilir.

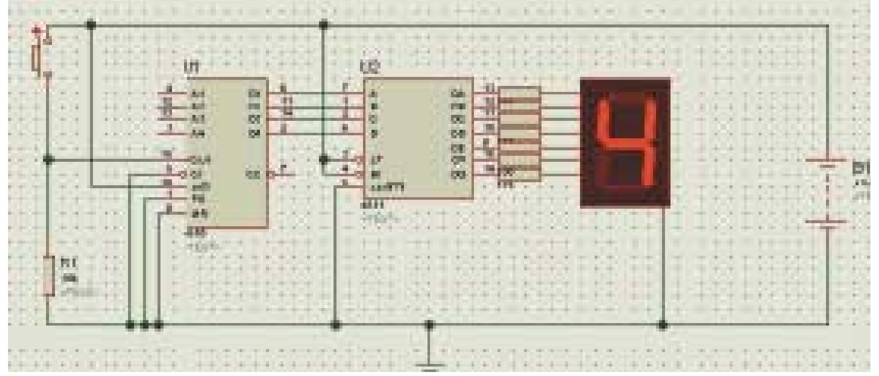


Tekno Tezgah

Hacer Erar

Geçen ay Eylül 2002 (pdf formunu **www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/** sayfasında bulabirsiniz)sayısında verilen projeyi bir basamak daha geliştirmiştik. İkili sayı sisteminde çekmecenizin 15 kez açıldığını sayabiliyordunuz. Bazı arkadaşlarınızın " *Ama biz günlük yaşantımızda onlu sayı sistemini kullanıyoruz. Yanan LED'lerintemsil ettiği ikili sayıyı onlu sayıya çevirmek zor geliyor. Hani şöyle dijital saatlerdeki gibi çekmecemizin kaç kez açıldığını görsek ne güzel olur!*" dediğini duyar gibiyim. Bu sayımızda eklenen devre elemanlarıyla çekmecenizin açıldığını ışıklı göstergede görebileceksiniz.

Çekmece Açma Sayar III



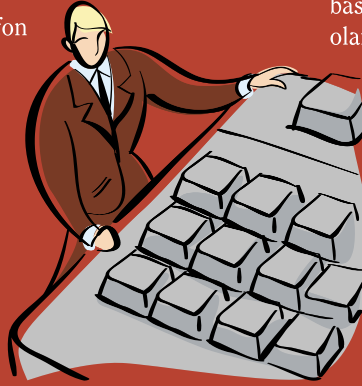
Gerekli Malzemeler

- Dijital sayıcı (4510) entegre devresi ve soketi
- İkiliden-onluya kod çözücü [BCD to 7 segment decoder] (4511) entegre devresi ve soketi
- 12 Volt çıkışı olan dc güç kaynağı ve pil bağlantısı
- 10 kiloohm direnç 1 adet
- 330 ohm direnç 7 adet
- 7 bölmeli ışıklı gösterge (7 segment display)
- Açma-kapama anahtarı

Daha önceki 2 aşamayı denedikten sonra bu sayıdaki tasarıma geçmenizi öneriyorum. Her zamanki gibi devreyi önce deney tablasında kurun, daha sonra delikli pertinaks üzerine taşıyın. Çekmecenin arka tarafına bir yere açma-kapama anahtarını monte edin. Anahtarın bir ucunu + 12 Volt'a, bağlayacaksınız (Şekil 1). Tasarımın devre kısmını aynı delikli pertinaks üzerine monte edin ve plastik bir kutunun içine sabitleyin. Işıklı göstergeyi görebileceğiniz bir yere monte edin.

Ayın Proje Önerisi: Dijital Sayıcı

Mehmet Eldem (Manisa)



Zaman zaman bir kapıdan kaç kişinin geçtiği,evde yok iken telefon ile kaç kişinin aradığı gibi bilgilere ihtiyaçlarımız mutlaka olmuştur. Benim yaptığım basit bir çalışma ile fazla masraf yapmadan, hatta her evde bulunan bir yöntem ile sayıcı yapılması mümkün olmaktadır.Gerekli olan şey sadece bir adet hesap makinesi.Hesap makinesinin içinin açılıp (= butonu uçlarına tuş takımının ters tarafından iki adet kablo lehimleyip bu kabloyu hesap makinesinin dışına aldıktan sonra bu uçlara ihtiyacımız doğrultusunda anahtar bağlayıp montajımızı tamamlamış olalım.Ardından ise hesap makinesini çalıştırın ve 1+1 yazın. Daha sonra da dışarıya çıkarttığınız anahtarı açıp kapatın; hesap makinesi 2 rakamını yazdı.Her butona basışta hesap makinesi bu rakama 1 ekleyerek devamlı olarak sayacaktır. Hatta bu yöntem ile hem ileri hem de geri sayıcı yapmış oluruz. Örnek vermek gerekirse hesap makinesine 100 rakamını girelim daha sonra 100-1 diye yazdıktan sonra her butona basışta 99.98 olarak saydığını görürüz.Burada önemli olan anahtar uçlarına gerilim uygulanmaması gerektiğidir

Son iki sayımızda dijital sayıcı devre tasarımları verdik.Siz de bir dijital sayıcı projesi göndermişsiniz. Ne diyelim böyle de sayılabilir demek, ama kullanacağınız hesap makinesi biraz ucuz olsun bari... İçi malzeme dolu alet çantanız adresinize postalandı (www.yildirimelektronik.com).

Sizden Gelenler

Aşağıda verilen projelerin ayrıntılarını ve gelen yorumları web sayfamızda okuyabilirsiniz.

Serhat İzmirlioğlu (Manisa)
Sivrisinek ve fare gibi canlıları kaçıran frekanslarda dalga üreten osilatörlerin olduğunu biliyoruz. Bunların benzerlerinden arabalara da takılsa ve yoldan geçen araçlar artık hayvanları ezmese.

Turgut Yoludoğru
Mağazalarda giysi denemek zaman kaybıdır ve çok sıkıcıdır. Üstelik kendimizi sadece önden görebiliriz. Bunun yerine dijital kamerayla fotoğrafımız bilgisayara aktarılsa ve giysileri sanal olarak denesek daha iyi olmaz mı? Belki bunu mağazalara üye olarak evden bile yapabiliriz.

Köşemize gösterdiğiniz ilgi için hepinize çok teşekkür ederim H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com

Sadi Turgut



1) Tuzlu su dolu bir kapta yüzen bir buz var. Suyun ve ortamın sıcaklığı sıfır derece. Buz erir mi?
2) Buzla suyun dengede olduğu bir kaba piston takıp buzlu su üzerindeki basıncı artırırsak buz erir mi? (Sıcaklık sabit.)
Böyle sorular ÖSS hazırlık kitaplarında çıkıyor ve yanlış, akıl kurcalayan cevaplar veriliyor. Bizi aydınlatırsanız sevinirim.
Oğuz Ketenci-Kars

Gerçi bu seneki ÖSS için biraz geç, ama bir çok kişinin ilgilenebileceği sorular oldukları için cevaplamaya değer. Bu tip problemlere değişik açılardan yaklaşmak mümkün, ama bizi çözüme götüren en basit yöntem Le Chatelier ilkesi. 1884 yılında bir Fransız endüstriyel kimyacısının olan Henri Louis Le Chatelier'in en genel şekilde ifade ettiği ilke, "dengede olan bir sisteme dışarıdan bir etki uygulanırsa, sistem etkiyi azaltacak yönde tepki verir" der. Sadece ifadeye bakarak anlaşılmasının zor olmasına karşın, birkaç örnek gördükten sonra çok sayıda değişik duruma uygulayabileceğimiz oldukça kullanışlı bir ilke bu.

Öncelikle buradaki "denge" kelimesinin, bir sistemin kendi başına bırakıldığında zamanla değişmemesi anlamına geldiğini belirtelim. Örneğin kafanızın üstüne bir yumurta koyar ve düşürmeyecek şekilde kendinizi ayarlarsanız, o yumurta dengededir. Eğer yumurtayı yuvarlak bir kabın içine koyarsanız, yumurta yine dengededir. Dolayısıyla denge, zamanla değişmeme gibi basit bir anlam içeriyor. Fakat, kafanızın üzerindeki yumurtayla kaptaki arasında çok önemli bir fark var. Kafanızın üzerindekini birisi hafifçe iterse, yumurta aşağıya yuvarlanıp düşecektir. Dengede olan bir sistemde, çok küçük oynamalar sonrasında büyük değişimler gözleniyorsa, bu tip durumlara "kararsız denge" deniyor. Buna karşın kaptaki yumurta "kararlı denge" durumunda: Hafifçe ittiğinizde yumurta çok az yer değiştirir, parmağınızı çektiğinizde de tekrar eski konumuna döner.



Olayları dışarıdan gelen etki ve sistemin buna tepkisi bağlamında incelersek karşımıza şöyle bir resim çıkar: Kafamızdaki yumurtayı ittiğimizde, yumurta ittiğimiz yönde giderek artan miktarda yer değiştirir; yani tepki ile etki aynı yönde. Buna karşın kaptaki yumurtayı ittiğimizde, kabın eğiminden dolayı yumurtayı ters yönde iten bir tepki oluşur; yani, tepki etkiye ters yönde. Dolayısıyla kararlı ve kararsız denge durumlarını, tepkinin etkiye göre yönü açısından ayırt edebiliriz.

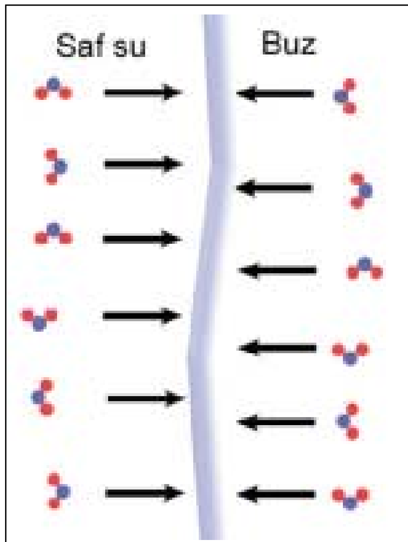
Kararsız denge durumunu elde etmek oldukça zordur. Bu nedenle, doğada bunların örneklerini görmek pek mümkün değil. Le Chatelier ilkesi işte bu gerçeği ifade ediyor. Doğada gördüğünüz zamanla değişmeyen hemen her şey kararlı denge durumunda. Dolayısıyla bunların dışarıdan gelen etkilere verdikleri tepki, etkiye ters yönde olmalı.

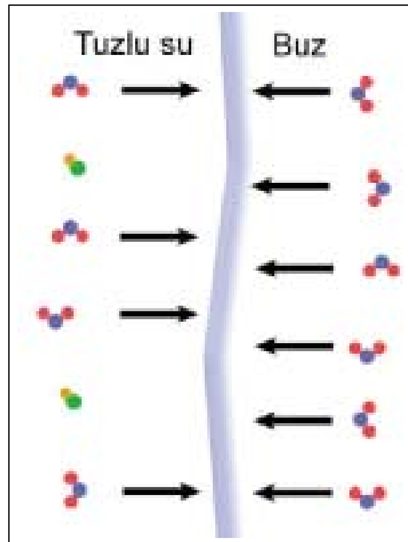
Birinci problemle başlayalım. Önce, tam sıfır derecede saf su ile buzun bir arada olduğu bir kap düşünelim. Bu sistemin dengede olduğunu biliyoruz. Kap dışarıyla ısı alışverişinde bulunmadığı sürece, kaptaki su ve buz miktarları zamanla değişmez. Şimdi suya biraz tuz ekleyelim. Tuzun yarattığı en önemli değişiklik sıvı ortamdaki suyun derişimini azaltması: Yani bir litre sıvıdaki su molekülü sayısı şimdi daha az. Le Chatelier ilkesine göre sistemin bu değişime tepkisi, suyun derişimini artırmak yönünde olmalı. Dolayısıyla buzun bir kısmı erimeli.

Ne yazık ki, Le Chatelier ilkesi problemi çözmemizi sağlamasına karşın, bu sistemde neler olup bittiği konusundaki anlayışımızı derinleştirmez. Tam olarak ne olduğunu anlamak için, sıfır derecedeki saf su ile buzun dengede olduğu duruma geri dönelim. Biz fark edemesek de, su-buz sınırında mikroskobik donma-erime olayları sürekli devam eder. Sıvı haldeki bazı moleküller katı haldeki buza çarpar ve bunlardan bazıları katıya eklenerek buz miktarını artırır. Bunun tersine, katı örgüsündeki bazı moleküller yeterli enerji kazanarak sıvı hale geçer. Denge durumunda olan su-buz karışımında bu iki olay aynı hızla devam eder. Yani bir saniye içinde ne kadar sıvı buz haline geçiyorsa (donuyorsa) aynı süre içinde o kadar buz sıvı hale geçmeli (erimeli). Bu duruma dinamik denge de deniyor. Suya tuz eklenmesi, buza çarpan su molekülü sayısını azaltır. Bu da donma hızının düşmesine neden olur. Buza çarpan tuz moleküllerininse, su moleküllerinden oluşan ağ örgüsüne kolayca giremedikleri için donma hızına katkıları yoktur. Buna karşın, buzdan sıvıya doğru olan erime hızıysa değişmez. Bu nedenle, yani daha fazla molekül katıdan sıvıya geçtiği için, buz gözle görülür oranda erir.

Buradaki en ilginç nokta, yukarıdaki mantık yürütmenin hiç bir yerinde suyun ya da tuzun herhangi bir özelliğini kullanmamamız. Dolayısıyla aynı sonuç diğer maddeler için de geçerli olmalı (örneğin tuz yerine şeker aynı sonucu verir). Yukarıdaki tartışmadan çok daha değişik bir başka sonuç çıkarabiliriz: Tuz, suyun donma noktasını düşürür. Çünkü kaptaki buzun erimesi dışarıdan ısı alan bir olaydır; bu nedenle de tüm kabın sıcaklığı düşer. Sıcaklığın, tuzlu suyun donma noktasına kadar düşmesi gerekir. Bu sıcaklığa erişildikten sonra da tuzlu su ve buz denge konumuna gelir. Yine benzer bir mantık yürütmeyle, suya atılan tuz, şeker vb. maddelerin kaynama noktasını artırdığı sonucunu çıkarabilirsiniz.

İkinci problemdeyse sadece suya özgü bir özelliği kullanmamız gerekir. Buz eridiğinde hacmi azalır_ya da buzun yoğunluğu suyunkinden azdır. Su-buz karışımının basıncı artırıldığında, karışım bu basıncı azaltacak yönde harekete geçmeli. Bunun tek yolu, bir miktar buzun eriyerek toplam hacmi azaltması. Dolayısıyla bu durumda da bir miktar buz erir. Yine yukarıdakine benzer bir akıl yürütmeyle buradan "basınç artarsa suyun donma noktası düşer" sonucunu çıkarabiliriz. Sadece suyun bu özelliğe sahip olduğunu belirtelim. Su dışındaki maddelerin hemen hepsinin erime noktaları basınçla artar, çünkü eridiklerinde hacimleri artar.





"Suya eklenen tuz, sıvıdan katıya geçen molekül sayısını azaltır."



Türkan Yöney

Alkol-metre nasıl çalışır?

Alkollü araç kullanımı, dünyada da Türkiye'de de trafik kazalarına yol açan nedenlerin başında geliyor. Yasal olarak sürücülere tanınan bir alkol tüketim limiti var, ancak polis memurları bu limitin aşılıp aşılmadığını nasıl anlayacaklar? Kan ya da idrar tahlili yoluyla ne kadar alkol alındığı saptanabiliyor, ancak bu yöntemler hem pratik hem de etkili değil; çünkü olay anında ve mahallinde hemen durum tespiti yapabilmek ve de periyodik kontrollerde alkollü olduğundan şüphelenilen şahısları anında trafikten men edebilmek gerekiyor. İşte bu nedenlerle, ilk kez 1940'larda Amerika'da bulunup trafik polislerince kullanılmaya başlanan alkol ölçer aletler 1954'lerde daha da geliştirilmiş ve artık tüm dünyada yaygın biçimde kullanılıyor.

Testin ilkeleri

Alkolün ağız, gırtlak, mide ve bağırsaklar yoluyla emilerek kana karışıyor olması, kişinin tükettiği alkol miktarının nefesinden anlaşılmasını mümkün kılıyor. Alkol, emilimin hemen ardından hazmedilmez ve kanda kimyasal olarak değişmeden dolaşır. Bu nedenle de uçucu olan alkol kan dolaşımı yoluyla akciğerlere geldiğinde bir kısmı akciğerin hava torbacıklarının zarlarından (alveol) geçerek havaya karışır. Alveolün havası içindeki alkol yoğunluğu, kandaki alkol yoğunluğuyla orantılı. Alveol havası üflendiğinde de nefesteki alkol, alkol-metre ile ölçülebilir hale gelir. Nefes alkolünün kan alkolüne oranı 2.100:1 olarak saptanmış, yani 2100 mililitre alveol havası, 1 mililitre kan ile aynı alkol oranını taşıyor. Amerika Birleşik Devletleri'nde bir insanın nefesindeki alkol yoğunluğu (NAY) için yasal standart yıllardır 0.10 olarak kabul edilmiş, ancak bazı eyaletlerde bu oran 0.08'e kadar inebiliyor. Türkiye de ise sürücülerin yasal NAY limiti 0.05 promil.

Alkol-metre tipleri

Nefesteki alkolü ölçen ve her biri farklı ilkelerle çalışan üç tip alkol-metre bulunuyor:

- Nefes-ölçer – Bu aygıt alkol ile kimyasal reaksiyon oluşması ve bunun da renk değişimine yol açması ilkesi ile çalışıyor.
- Zehir-ölçer – Bu aygıt kızılötesi spektroskopi ile alkol saptıyor.
- Alkosensör III veya IV – Alkolün bir yakıt pili (fuel cell) içinde yaptığı kimyasal tepkimeyi saptıyor.

Hangisi olursa olsun, bu aygıtların, içine hava üflenen bir ağız parçası, ve üflenen havanın gittiği bir örnek odası var. Gerisi aygıtın tipine göre farklılık gösteriyor.

Nefes-Ölçer

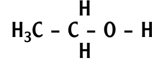
Nefes-ölçer aygıtının, şüphelinin nefesini örnekleyecek bir sistemi, kimyasal tepkime karışımını barındıracak iki cam şişesi, ve kimyasal tepkime ile ilgili renk değişimini ölçecek göstergesi olan bir fotosel sistemi bulunuyor.

Şüpheli aygıtın içine doğru üfler. Nefes örneği birinci şişe içindeki sülfürik asit, potasyum dikromat, gümüş nitrat ve sudan oluşan bir karışımın içine hava kabarcıkları oluşturarak girer. Ölçümün temel ilkesi aşağıdaki kimyasal tepkime üzerine kurulu:

Sülfürik asit alkolü havadan ayrıştırıp bir sıvı karışımın içine verir. Alkol potasyum dikromat ile reaksiyona girerek krom sülfat, potasyum sülfat, asetik asit ve su üretir. Gümüş nitrat, reaksiyona katılmadan reaksiyonun çabuklaşması için kullanılan bir katalizör. Sülfürik asitse alkolü havadan ayrıştırmasının yanı sıra, bu reaksiyon için gerekli asit koşulunu sağlar. Alkol ile reaksiyona giren kırmızıya çalan turuncu renkli dikromat iyonu, bu reaksiyon sırasında yeşil krom iyonu rengine dönüşür. Renk değişiminin derecesi, üflenen havanın içerdiği alkolün yoğunluğu ile orantılı. Üflenen havadaki alkol oranını ölçmek içinse, birinci şişedeki reaksiyona girmiş karışım, ikinci şişede bulunan reaksiyona girmemiş karışımla fotosel sistemi içinde karşılaştırılır. Elektrik akımı üreten fotosel sistemi metre üzerindeki bir ibrenin durağan konumundan oynamasına neden olur. Aygıtı işleten görevli, bir düğme yardımıyla ibrenin eski durağan konumuna gelmesini sağlayarak, alkol miktarını okur. Görevli düğmeyi durağan konuma döndürmek için ne kadar çok çeviriyorsa, alınmış olan alkol oranının da o derece yüksek olduğu anlaşılır.

Alkolün kimyası

Alkollü içkilerde bulunan etil alkoldür ve kimyasal olarak göstermek gerekirse şöyle okunabilir:



C karbon, H hidrojen, O ise Oksijeni simgelerken her bir tire ise atomlar arasındaki kimyasal bağı gösteriyor. Karışıklık olmasın diye karbon atomunun soluna doğru olan üç hidrojen atomunun bağları gösterilmemiş.

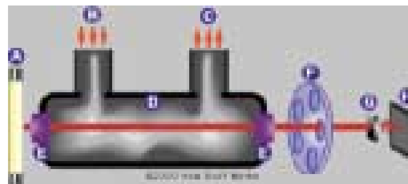
Alkolü yapan moleküldeki OH (O – H) grubu. Bu molekülde dört tip bağ var:

- Karbon-karbon (C-C)
- Karbon – Hidrojen (C – H)
- Karbon – Oksijen (C – O)
- Oksijen – Hidrojen (O – H)

Atomlar arasındaki kimyasal bağlar, paylaşılmış elektron çiftleridir. Kimyasal bağlar yaya benzer; eğilip, uzayabilirler. Bu özellikler, bir örnek içinde etanolün kızılötesi (KÖ) spektroskopi tarafından saptanabilmesi için önemli.

Zehir-Ölçer

Bu alet, kızılötesi (KÖ) spektroskopi kullanarak, kızıl ötesi ışığı emme biçimine göre molekülleri saptıyor. Moleküller sürekli titreşim halindeler ve bu titreşim, moleküller kızılötesi ışığı emince değişiyor. Titreşimdeki değişiklik, çeşitli bağların eğilmesi ve esnemesi şeklinde oluyor. Bir molekül içindeki her bir bağ tipi, kızılötesi ışığı farklı dalga boylarında emer. Dolayısıyla bir örnek içinde etanolü saptamak için, etanoldeki bağların (C-O, O-H, C-H, C-C) dalga boylarına bakmak ve kızılötesi ışığın emilimini ölçmek gerekir. Emilmiş dalgaboyları etanolün saptanmasında rol oynar ve kızılötesi emilimin miktarı da bize ne kadar etanol olduğunu gösterir.



A: Kuartz Lamba (KÖ kaynağı), B: Nefes Girdisi, C: Nefes çıktısı, D: Örnek odası, E: Mercekler, F: Filtre tekeri, G: Fotosel, H: Mikroişlemci

Zehir ölçer nasıl çalışıyor

Bir lamba geniş bant (çoklu dalga boyu) KÖ ışını üretir.

Geniş bant KÖ ışını örnek odasından geçerek bir mercek tarafından dönmekte olan filtre tekerine odaklanır.

Filtre teker, etanoldeki bağların dalga boylarına özel kısabant filtreler içerir.

Her bir filtreden geçen ışık fotosel tarafından saptanıp elektrik atısına dönüştürülür.

Elektrik atısı mikroişlemciye iletilir ve bu mikro işlemci atıları değerlendirip KÖ ışığın emilimine göre NAY' hesap eder. (nefesteki alkol yoğunluğu)

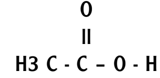
Alkosensör ya da Yakıt Pilli Detektörler

Bir gün arabalarımızda hatta evlerimizde kullanmaya başlayacağımız yakıt pili teknolojisi nefesten alkol saptayan detektörlere uygulanmış. Alkosensör III ve IV yakıt pili kullanıyor.

Yakıt pilinde, iki platin elektrot ve bunların arasına sandviç gibi yerleştirilmiş delikli asit-elektrolit malzemesi bulunuyor. Şüpheli kişinin üflediği hava yakıt pilinin bir yanından geçerken, eğer mevcutsa havadaki alkolü okside ederek asetik asit, protonlar ve elektronlar üretir.

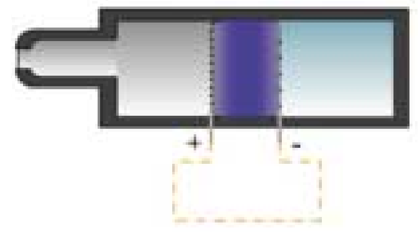
Alkolün okside olması

Etanoldaki sağ karbonun içinden hidrojenleri oksijen varlığında çıkarıp atarsanız, sirkenin ana maddesi olan asetik asit elde edersiniz. Asetik asidin molekül yapısı şöyle:



C karbon, H Hidrojen ve O de oksijeni simgeliyor. Tireler atomlar arasındaki tekli kimyasal bağı, II çizgisi ise atomlar arası çift bağı gösteriyor. Karışıklık olmasın diye karbonun solundaki üç hidrojen atomu gösterilmemiş. Etanol okside olarak asetik aside dönüştüğünde, aynı zamanda iki proton ve iki elektron da üretilmiş olur.

Elektronlar, platin elektrottan bir tel boyunca akarlar. Tel bir ucundan bir elektrik akım saatine diğer ucundan ise platin elektrota bağlı. Protonlar yakıt pilinin alt bölümünde hareket ederek oksijen ve diğer yandaki elektronlarla birleşip su oluşturur. Ne kadar çok alkol okside olursa, elektrik akımı da o kadar çoğalır. Bir mikroişlemci bu elektrik akımını ölçerek NAY'ı hesaplar.



Ne çeşit olursa olsun, nefesten alkol ölçen aletleri kullanacak personelin çok iyi eğitilmiş olması gerekiyor. Çünkü bu aletlerden elde edilen sonuçlar çoğu kez mahkemelerde kanıt olarak kullanılabiliyor.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Tarayıcıdan Satranç Tahtası

Bilgisayarınıza karşı satranç oynarken eksikliğini duyduğunuz en büyük şeyin, taşları elinizle tutup tahtanın üzerinde bir yerden bir yere sürükleyememek olduğunu mu düşünüyorsunuz? Eğer resimleri bilgisayar ortamına aktarmak için kullanılan bir optik tarayıcıya sahipseniz, http://www2.parc.com/asd/members/jbreiden/glyphchess.html adresinde hobi olarak geliştirilen ve tarayıcınızı kullanarak bilgisayara karşı gerçek taşlarla satranç oynamanızı sağlayan ilginç bir sistem bulunuyor. GlyphChess adı verilen bu sistemin yapımcıları, bildiğimiz satranç takımındaki taşların altına yapıştırabileceğiniz ve her biri yapıştırıldığı taşın rengini ve cinsini belirleyen bir simge dizisi yaratmakla işe başlamışlar. Önce bu simgeleri yazıcıyla uygun bir kağıda yazdırıp satranç taşlarınızın altına yapıştırıyorsunuz, daha sonra şeffaf bir yüzey üzerine yazdıracağınız satranç tahtasını tarayıcı üzerine yerleştiriyorsunuz ve taşlarınızı dizip oynamaya başlıyorsunuz. Her hamleden sonra tarayıcıyı çalıştırıp pozisyon tespiti yaptığınızda, masa üstündeki GNU Chess yazılımına eklenmiş olan küçük bir C yazılımı taşların altındaki simgeleri algılıyor ve hangi taşın nereye gittiğini programa bildiriyor. Bu işi evde bizzat denemek isteyenler için, satranç taşlarının altına yapıştırılması gereken simgeleri ve bu işe uygun standart satranç tahtası görünümünü siteden PDF formatında indirip yazıcıdan direkt çıktısını almak mümkün. Sistemin oyun keyfini kaçıracak kadar yavaş olmamak kaydıyla hemen her tarayıcı üzerinde çalışabileceği belirtiliyor. Bu ilginç sistemin uygulanışına dair ayrıntılı kılavuzlara, detaylı çalışma prensiplerine ve ihtiyaç duyacağınız yazılımlara http://www2.parc.com/asd/members/jbreiden/glyphchess.html adresinden ulaşabilirsiniz.



GlyphChess sayesinde tarayıcınızı bir satranç tahtası haline dönüştürebilirsiniz.

Tuşsuz Klavye?



OrbiTouch, ergonomik tasarımıyla ön plana çıkan "tuşsuz" bir klavye.

Bir klavyenin üzerinde tuş olmazsa ona hala klavye demek gerekir mi bilmiyorum ama, şimdilik daha iyi bir isim uyduramadığımıza göre mecburen böyle isimlendireceğiz. Evet, resimde gördüğünüz şey aslında bir klavye ve OrbiTouch olarak isimlendiriliyor. Üzerinde herhangi bir tuş yok; ne ESC ne boşluk ne standart klavye tuşları... Peki ne yapıyorsunuz bununla? Cihazın üzerinde gördüğünüz iki tutamağı iki elinizle kavrıyorsunuz ve her iki tutamağı senkronize olarak sekiz farklı yöne hareket ettirip özel kombinasyonlar oluşturarak harfleri yazıyorsunuz. Cihaz aynı zamanda fare fonksiyonlarını da üzerinde toplayarak sizi fare bağımlılığından kurtarıyor. Böylesine farklı bir tasarım neye hizmet ediyor derseniz, standart klavyeye oranla parmak ve bilek hareketlerini azalttığı ve ergonomik yapısıyla el ve bileklerde oluşan sorunları %82 oranında engellediği belirtiliyor. Ancak cihaz her ne kadar bileğe iyi geliyor olsa da, 700 dolara yaklaşan fiyatıyla bütçeye pek iyi geleceği söylenemez. Tamamen kendine özgü bir sistem kullandığından dolayı, kullanıcıları yeni bir klavye düzenini baştan öğrenmeye zorlaması da cabası. Eğer bu iki unsur ürünün çabucak kaybolup gitmesine yol açmaz ve sağladığı faydalar daha iyi anlaşılırsa, belki gelecekte bu tarz cihazlarla etrafta daha sık karşılaşabiliriz. OrbiTouch hakkında daha ayrıntılı bilgiye ve kullanımına dair demolara http://www.keybowl.com/kb/index?page=orbitouch adresinden ulaşabilirsiniz. Ayrıca http://www.extremetech.com/print_article/0,3998,a=42552,00.asp adresinde ExtremeTech tarafından ürün hakkında gerçekleştirilmiş detaylı bir inceleme yer alıyor.

Bilgisayar Hırsızlığına Yeni Çözüm

Bilgisayar dünyasında trend sürekli bir küçülme yönünde. Bu trend özellikle de dizüstü bilgisayarlarda kendini iyice belli ediyor. Dizüstü bilgisayarlar, özellikle hareketli bir yaşam tarzı olan ve bilgiye hemen her koşulda ihtiyaç duyabilecek bir kesime hitap eden cihazlar. Ancak dizüstü bilgisayarların kolayca taşınabiliyor olmalarının getirdiği en büyük dezavantaj, kolayca çalınabiliyor olmaları. Hele de çalınan dizüstü bilgisayar bir şirketin üst düzey yöneticisine aitse ve içeriğinde şirketle ilgili hayati bilgiler barındırıyorsa, bu durumda karşılaşılan zarar bilgisayarın kendi fiyatının çok üstüne çıkabiliyor.

İşte BIOS yongası üreticilerinden Phoenix firması, bu tarz senaryoların oluşturacağı etkiyi hiç olmazsa bir nebze olsun hafifletebilmek için geliştirdiği TheftGuard adlı hırsızlık önleyici sistemi gelecek nesil BIOS yongalarına entegre edeceğini açıkladı. BIOS, bilgisayarın açılış bilgilerini ve bazı donanım özelliklerini belleğinde tutarak bilgisayarın çalışmaya başlayabilmesi için gereken hayati bilgileri sağlayan bir yonga. TheftGuard uygulaması da bu yongaya entegre edilen küçük bir yazılımdan ibaret. Yazılımın BIOS üzerine entegre edilmesi, bilgisayar her yeniden başlatıldığında TheftGuard uygulamasının da başlatılmasını garanti altına alıyor. BIOS yongasında TheftGuard uygulaması bulunan bir bilgisayara sahipseniz ve bilgisayarınız çalınırsa, bu durumda hemen TheftGuard Web sitesine giderek cihazınıza ait bilgilerini giriyor ve cihazın çalındığını bildiriyorsunuz. TheftGuard uygulaması, bilgisayar Internet'e her bağlanışında TheftGuard Web sitesiyle iletişime geçiyor ve çalıntı olup olmadığına bakıyor. Sistem eğer çalıntı uyarısıyla karşılaşırsa, seçilen opsiyona göre ya sabit diski siliyor, ya sistemi kullanılamaz hale getiriyor, ya da bağlantının kurulduğu servis sağlayıcıyla ilgili bilgi göndererek hırsızın yerinin tespit edilmesini kolaylaştırıyor. Hani belki gideni geri getiremez; ama en azından çalana bir hayrının dokunmayacağını düşünmek içinizi biraz olsun rahatlatabilir. Bu tarz bir uygulama her ne kadar dizüstü bilgisayar kullanıcılarını daha çok ilgilendiriyor olsa da, masaüstü sistemlerde de rahatça kullanılabiliyor. Konuyla ilgili detaylı bilgiye, http://www.phoenix.com/en/about+phoenix/investors/news+releases/2003/may+27,+2003-a.htm?BTNSEARCH.X=7\&BTNSEARCH.Y=5 adresinden ulaşabilirsiniz.



Sargun A. Tont

Tehlikeler...

Şimdi olduğu gibi küçükken de astronomiye meraklı bir insan olmadığım için ne zaman "Başımıza gökten taş yağacak" cümlesini duysam güler geçerdim; ta ki gazetelerde "Bu akşam yıldız yağmuru var" haberini okuyuncuya kadar. Herhalde halkı korkutmamak için de gökbilimciler bu taşlamayı "yağmur" olarak tanımlıyor ve modacıları korkutmamak için bu olayın nedeninin, yaşlı hanımların inandığı gibi mini eteklerin ortaya çıkması değil, dünyamızın çekim alanına giren meteorların atmosferde yandıktan sonra parçalarının yere veya denize düşmesi olduğunu söylüyorlar. Dünyamızın dörtte üçünün denizlerle kaplı olması ve müteahhitlerimizin bütün çabaların rağmen yerküremizin bir kısmının imara açılmamış olması yüzünden bu taşlar büyük bir tehlike oluşturmuyormuş. İstisnalar oluyor tabii. Örneğin, 1911 yılında Mısır'a düşen bir göktaşının zavallı bir köpeği öldürdüğü söyleniyor (http://scienceworld.wolfram.com/astronomy/Meteorite.html). Bu olaydan o kadar emin değiliz; ama 1992 yılında ABD'de düşen bir taşın bir otomobilin bagaj bölümünü tahrip ettiğinden eminiz. (http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/astropix.html) .

Bundan 65 milyon yıl kadar önce kocaman bir göktaşının yerküremize düşmesi sonucu yalnız dinozorların değil, diğer canlıların da yarısının yok olduğunu duymuşsunuzdur. Bu büyüklükteki bir taşın dünyamızı bir daha ziyaret etmesi az da olsa bir olasılık; ama ona gelinceye kadar bizleri öbür dünyaya gönderebilecek daha nice tehlikeler var. Örneğin, trafik kazaları, salgınlar, dinmek bilmeyen savaşlar ve terör... Kısacası, tehlikesiz bir yaşam imkansız, tabii. Birazdan göreceğimiz gibi bir çok tehlikeyi asgari sayıya indirmek bizim elimizde; ama bazılardan haberimiz ancak iş işten geçtikten sonra olabiliyor. Örneğin bir nükleer santralda çalışan Stanley Watres adında bir Amerikalı'nın başına gelenler. Rutin bir test sırasında Watres'in üzerinde taşıdığı radyasyon aletine göz atan doktorlar, zavallı adamın izin verilen dozajın tam 800 katı üzerinde bir radyasyona maruz kaldığını tesbit ediyorlar! Kısa bir araştırma, Watres'ın bu radyasyona santralda değil, evinde maruz kaldığını ve kaynağın topraktan evine sızan radon gazı olduğunu ortaya çıkartıyor. Radon, 1900 yılından beri bilinen, kokusuz, gözle görülmeyen, radyoaktif bir gaz. Laboratuvarlarda yapılan deneylerde ortaya çıkan bu gazın, doğal ortamda bu kadar yüksek konsantrasyonlarda bulunabileceğinden o zamana kadar kimsenin haberi yokmuş. Sonraki çalışmalar, radonun bazı yerlerde toprağın ancak bir kaç metre altında bol miktarda bulunduğunu, evlere bodrum katından sızarak girebileceği gibi, böyle yerlerde açılan kuyularda suya bulaşabileceğini, daha kötüsü, ev yapımında kullanılan malzemelerin yüksek oranda radon içerebileceğini ortaya çıkardı. (Botkin and Keller, Environmental Science, 1995). ABD'deki her 12 evden birinde, hükümetin belirlediği sınırın üstünde radon miktarı bulunduğu ve bu gaz yüzünden her yıl 20 bin kişinin akciğer kanserinden ölebileceği hükümet yetkililerince belirtiliyor. Hele bu evlerde oturanlar bir de sigara içiyorlarsa, kansere yakalanma olasılıkları içmeyenlere nazaran tam 60 misli artıyormuş! (A Citizen's Guide to Radon, EPA Publications, 1986). New York, Pennsylvania gibi radon vakasına sık sık rastlanan eyaletlerde ev satın alacaklar, parayı saymadan önce radon testini şart koşuyorlarmış. Görünmez tehlike diye herhalde buna derler!

Tehlikeleri uzun ve kısa menzilli olarak ikiye ayırabiliriz. Trafik kazaları, yangın, zelzele ve sel basması gibi afetleri kısa; sigara içmek, aşırı alkol kullanmayıysa uzun menzilli tehlikeler diye sınıflandırabiliriz. İnsan bir oturuşta bir paket sigara içmekle akciğer kanserine yakalanmaz; ama 20 yıl boyunca günde bir paket içerse, yaşamıyla rulet oynuyor demektir. Tehlikenin uzun bir zaman dilimine yayılması, "nasıl olsa bir gün bırakırım" veya " acı patlıcanı kırağı çalmaz" gibi beylik sözlerle kendimizi avutmamıza neden olur; dolayısıyla, bu tür tehlikelerden kendimizi kurtarmamız diğerlerine nazaran daha da güçleşir.

Eğer başımıza bir göktaşı düşer, evimize haberimiz olmadan radon gazı sızarsa, yapacağımız pek bir şey yok. Fakat özellikle sıhhatimizle ilgili olası tehlikeleri yok etmek veya asgariye indirmek o kadar zor değil. "Ama" diyeceksiniz, "sigara içme, alkolü fazla kaçırma- bütün bunları anladık; ama diğer tehlikelerle nasıl başa çıkacağımızı nereden öğreneceğiz?" Üstelik sık sık gazetelerde okuyoruz; bazı hastalıklara yakalanma olasılığımız anne ve babalarımızdan miras aldığımız hatalı genler yüzündenmiş; biz ne yaparsak yapalım bazı hastalıklara yakalanma olasılığımız, örneğin kansere, daha fazlaymış. Bütün bu faktörleri belirlemek, belirledikten sonra da hangisinin daha ağır bastığını değerlen-

dirmek, sizin, benim için neredeyse imkansız. Hiç merak etmeyin; yaşamımızı etkileyen bir çok alanda olduğu gibi bu konuda da bilim sizlerin hizmetinizde. Son yıllarda ortaya çıkan ama kökleri oldukca eskiye dayanan bu bilim dalına Risk Assesment (Tehlike Değerlendirme) diyorlar.

Kökleri eskiye giden fakat bir bilim dalı olarak ancak son yıllarda kemikleşen bu konunun uzmanları uçak düşmesinden tutun, bisikletten düşmeye kadar her türlü tehlikenin olasılığını hesaplıyorlar. Örneğin, ABD'de her yüzbin kişide bisiklet kazalarında ölme olasılığı 6, hava kirliliğinden dolayı yakalandığınız hastalığın sizi öbür dünyaya gönderme olasılığı 16, günde bir paket sigara ve fazlası 500, ve beterin beteri: İşe motosikletle gidip gelenlerin ölme olasılığı 2000!.

Bu konunun son yıllarda ne kadar önem kazandığının en belirgin örneği ünlü Harvard Üniversitesi'nin açtığı Risk Assessment Center (Tehlike Değerlendirme Merkezi). Geçen gün İnternet yoluyla bu merkezi ziyaret ettik. Çok zengin bilgiler içeren bu sitede yerimiz kısıtlı olduğu için eninde sonunda hepimizin aklını çelecek bir konu üzerinde odaklaştık: Kanser. (www.yourcancerrisk.harvard.edu). Önce erkeklerin korkulu rüyası prostat kanserine bir göz attık (Babam da bu hastalıktan rahmetli olmuştu) Bir kısım bilgiler beklediğimiz gibiydi; ama çok şaşırtıcı bilgiler de edindik. Örneğin prostat kanseri uzun boylu erkeklerde kısalara nazaran daha sık görülüyor ve zenciler beyazlara nazaran bu afete daha çok yakalanıyormuş. Aile geçmişinde prostat kanseri görülen insanlarda yakalanma olasılığı daha yüksekmiş. Hayvani yağlar yenmesi, kanser olasılığını arttırıyor, domatesi çiğ olarak veya salçasını içeren yemekleri yemek olasılığı düşürüyormuş. Yakalanma olasılığınız bu ve buna benzer sorulara yanıt verdikten sonra o hesaplanıp size hemen bildiriliyor. Bu değerlendirmeyi bütün kanser türleri için yapabiliyorsunuz. Faktörler değişiyor; fakat eğer genel bir değerlendirme yapmak istersek, eğer sigara içmez, bol bol meyva ve sebze tüketirseniz kansere yakalanmayacaksınız diye bir garanti yok; ama tehlikeyi asgeriye indirdiğiniz gün gibi aşikâr. Zaten siteyi hazırlayanlar ortaya çıkan değerlendirmenin sadece bir olasılık olduğunu ve yüzde yüz bir belirlemenin mümkün olmadığını özellikle vurguluyorlar.

Tehlike değerlendirmesi yapan uzmanların üzerinde çalıştıkları konulardan biri de, bir tehlikenin diğer tehlikeyle rekabet ettiği zaman nasıl karar verileceği. Örneğin, sebze, meyve yemek çok faydalı ama ya bu ürünlere enjekte edilen hormonun veya muzur böcekleri öldürmek için kullanılan pestisit kalıntılarının doğurduğu tehlikeler? Hormon içeren ürünlerin ne tür bir etki yaptığını kestirmek güç; ama pestisit kalıntılarının kanser olasılığını arttırabileceği yönünde bilimsel görüşler defelarca ortaya atıldı. Bu durumda bir elle aldığımızı diğer elle geriye vermiyor muyuz? California Üniversitesi'nin Berkeley Kampüsü'nde çalışan toksikoloji uzmanı Prof. Ames'ın bu soruya yanıtı "Kesinlikle hayır". Ames, doğal veya kimyasal maddelerin olası toksik etkilerini ölçen alet ve metodları gelişteren çok ünlü bir bilimadamı. Ames hiç bir zaman pestisitlerin kanser yapma olasılığını inkar etmiyor; fakat bu olasılığın çok küçük olduğunu, "doğal" diye sınıflandırdığımız bazı maddelerin bile, örneğin karabiber, kahve, fesleğen gibi ürünlerin de aynı oranlarda toksik etkilerinin bulunduğunu rakamlarla kanıtlıyor.

Ames'a göre olayın bir de ekonomik yönü var: Pestisit kullanılmazsa meyve ve sebzeler çok daha pahalıya mal olacak; dolayısıyla, fakir, fukara bu ürünleri yeteri kadar tüketemeyeceğinden bu gıdaların kanser önleme özelliklerinden de faydalanamayacak.

Tehlike rekabeti başka alanlarda da sık sık karşımıza çıkıyor. Kahveci Hamdi geçirdiği kalp rahatsızlığı yüzünden sigara ve içkiye tövbe edip, doktorunun önerisine uyarak spor yapmaya karar veriyor. Hamdi koşmayı seçiyor ve seçtiği parkur çok yoğun bir trafiğin geçtiği daracık bir yol kenarı. Hamdi kendini sigara ve içkiden kurtardı ama bu kez iki büyük tehlikeyle karşı karşıya: 1. Ekzoslardan yayılan başta karbonmonoksit olmak üzere bir sürü çok zehirli gazı içine çekmesi 2. Bir kamyon veya arabanın altında kalarak öbür dünyaya erkenden göç etmesi. Herhalde "pirince giderken bulgurdan olmak" diye buna derler.

Rekabet eden tehlikelerle karşı karşıya kalanların seçme olasılığı, çok kez o kadar zor değil. Sigarayı bırakıp da kilo almayan tek bir kişi görmedim. Ama bir kaç kilonun beraberinde getirebileceği stres, kalp krizi geçirme açısından sigaraya nazaran tabii ki daha az tehlikeli. Ama bir de şöyle bir durum düşünün: Bizim Hamdi sigarayı bırakınca o kadar sinirli bir insan oldu ki, önce kavga ettiği bir çok müşterisini kaybetti ve bir kaç ay sonra canından fazla sevdiği karısı onu daha fazla çekemediği için boşayıp caddenin öbür yanında bitkisel çay satan Rıfkı'yla evlendi. Haberi alan Hamdi, bir kalp krizi geçirdikten sonra öbür dünyayı boyladı. İşte böyle bir durumda uzmanların nasıl karar vereceklerini doğrusu çok merak ediyorum.

Stres konusunda uzmanların gözünden kaçan başka önemli faktörler de var. Örneğin bir akademik kurul toplantısına katılmanın veya bir mesai arkadaşınızın aynı askerlik hatırasını dördüncü kere anlatmasının veya ille de entel görüneceğim diye Schonberg'in bir senfonisini sonuna kadar dinlemenin veya bir milli parkta otların üzerine uzanmış kuş seslerini dinlerken bir arabanın açık penceresinden aniden fezaya yükselen bir feryat: "Ankaaaara'da yedim, taze meyvayıııı" (Umarız o meyvede bol pestisit vardı) - bütün bunların ömrünüzden kaç saat veya dakika çalabileceği hakkında tek bir bilgiye rastlıyamadık.

Olaya bir de ekolojik yönden bakalım: Belki de insanoğlu için en büyük tehlike hiç tehlike olmaması. Öyle ya, tehlikesiz bir ortamda sayıları astronomik rakamlara ulaşan insanlar kısa zamanda doğal kaynakları tüketip aç kalır ve soyları tükenirdi. Her neyse, ben bu köşemi kaybetme tehlikesiyle karşı karşıya kalmamak için konuyu burada kessem iyi olur.



Satranç

Aybar Karaçay - Ziya Ahmedov

Avrupa Bireysel Şampiyonaları



2003 Avrupa Bayanlar ve Erkekler Şampiyonaları İstanbul'da yapıldı: **Bayanlar (115 Oyuncu):** 1-2. Pia Cramling *(İsveç),* Cmilyte Viktorija *(Litvanya)* [8,5/11]; 3-5. Tatiana Kosintseva *(Rusya),* Marie Sebag *(Fransa),* Monika Socko *(Polonya)* [8];...; 80-95. Betül Cemre Yıldız [4,5]; 96-104. Nilüfer Çınar [4]... **Erkekler (207 Oyuncu):** 1. Zurab Azmaiparashvili *(Gürcistan)* [9,5/13]; 2-3. Vladimir Malakhov *(Rusya),* Alexander Graf *(Almanya)* [9]; ...; 150-176. Yakup Bayram, Emre Karadeniz [5,5]... Turnuvanın en küçük satranççısı 13 yaşındaki Emre Can'ın büyükusta ve ustalara karşı kazandığı puanlar, Hasan Kılıçaslan, Mert Erdoğdu ve Umut Atakişi'nin IM normları, Azmaiparashvili'nin 9. turda Malakhov'a karşı yaptığı sakar ve derhal kaybettiren hamlesini geri alarak kazanması *(ki elektronik ortamda da görülmüş)* ve 187 satranççının imzaladığı, Avrupa Satranç Birliği'ne protesto niteliğinde ve şartlar düzelmezse gelecek şampiyonanın boykot edilebileceğini belirten açık mektup, turnuvadan ilk akla gelenler. Oyuncular, tüm satranççıların aynı otelde kalma zorunluluğunu, aşırı otel ücretlerini, ve Bayanlar Turnuvası ödül miktarının sonradan düşürülmesini protesto ettiler. Oyuncuların açık mektubunu ve TSF Başkanı'nın cevabını, oyunları, fotoğrafları ve birçok detayı chessbase.com'da bulabilirsiniz. Resmi site: tsf.org.tr. **Fotoğraflar:** soldan üst sıra Regina Pokorna (Slovakya), Vera Papadopoulou (Yunanistan), Sophie Milliet (Fransa), Natalia Zhukova (Ukrayna); 2. sıra şapkalı Alisa Galliamova (Rusya), hemen sağında Hollandalılar: Tea Bosboom-Lanchava, Bianca Muhren ve Peng Zhaoquin, el sallayan Inna Gaponenko (Ukrayna) ve Almira Skripchenko (Fransa); 3. sıra Antoaneta Stefanova (Bulgaristan), Ekaterina Polovnikova (Rusya), Olga Alexandrova (Ukrayna), Viktorija Cmilyte (Litvanya), Tatiana Kosintseva (Rusya); 4. sıra Maria Kouvatsou (Yunanistan), Viktorija Cmilyte (Litvanya), havuz başında Svetlana Petrenko ve Karolina Smokina (Moldova), logonun sağında üstte Olga Zimina ve altta Tatiana Kosintseva (Rusya); alt sıra Alina Motoc (Romanya), Zehra Topel (Türkiye), Svetlana Petrenko (Moldova), Yıldız Çavuşoğlu (Türkiye)

Atakişi,U - Meijers,V [B43] 1.e4 c5 2.Af3 e6 3.d4 cxd4 4.Axd4 a6 5.Ac3 Vc7 6.Fd3 b5 7.0–0 Fb7 8.a3 Af6 9.Şh1 Fc5 10.Ab3 Fe7 11.f4 d6 12.Vf3 Abd7 13.Fd2 h5 14.Kae1 h4 15.Vh3 Kc8 16.Ad4 Vb8 17.e5!! dxe5 18.fxe5 Axe5 19.Ff4 Afd7 [19...Afg4 20.Axe6!! g6 *(20...fxe6 21.Fg6 Şd8 22.Kxe5 Axe5 23.Kd1)* 21.Fxg6!! fxg6 22.Ag7 Şd8 23.Kxe5 Axe5 24.Kd1; 19...Axd3 20.Fxb8 Axe1 21.Kxe1 Kxb8 22.Axe6!; 19...Fd6 20.Axe6! Ah5 21.Fxe5 Fxe5 22.Ag5 Af6 *(22...0–0 23.Vf5)* 23.Kf5; 19...Kc5 **A)** 20.Ab3 Kxc3 21.Fxe5 *(21.Kxe5 Kc7 22.Ke2)* 21...Kxd3 22.cxd3 Vd8 23.Ke2; **B)** 20.b4 g5 21.Axe6 fxe6 22.bxc5 gxf4 23.Vxe6 Afd7 24.Fe4; **C)** 20.Ae4 **C1)** 20...Axe4 21.Fxe4 Fxe4 22.Kxe4 Vd6 23.Kfe1; **C2)** 20...Kd5 21.Af3 Kh5 **C2a)** 22.Axf6 gxf6 *(22...Fxf6 23.Fg6!)* 23.Fxe5 fxe5 24.Vg4 Kh8 25.Vg7 Kf8; **C2b)** 22.Aeg5 Axf3 23.Axe6 Axe1 24.Fxb8 Kxd3 25.cxd3 Axg2; **C2c)** 22.Axe5 Kdxe5 23.Axf6 Fxf6; **C2d)** 22.Ac3 22...Kxd3 23.cxd3 Fxf3 24.Kxe5 Kxe5 25.Vxf3 Fd6 26.Ae4; **C3)** 20...Fxe4 21.Fxe4 Afd7 22.b4 Kc4 23.Fc6 Kh5 24.Kxe5! Kxe5 25.Vd3 Kxc6 26.Axc6 Vc7 27.Axe5 Axe5 28.Ve4 Vc4 29.Va8 Fd8 30.Kd1 Ad7 31.Vb7] **20.Axe6! fxe6** [20...Ff6 21.Ag5] **21.Fg6! Axg6** [21...Şd8 22.Kxe5 *(22.Fxe5 Axe5 23.Vxe6 h3 24.Kd1 Şc7 25.Vxe7 Şb6 26.Ad5 Fxd5 27.Kxd5 hxg2 28.Şxg2)* **A)** 22...Kf8 23.Kf5; **B)** 22...Kxc3 23.bxc3 Axe5 *(23...Kf8 24.Kf5)* 24.Kd1 Fd6 25.Vxe6; **C)** 22...Axe5 23.Kd1 Fd6 24.Vxe6] **22.Fxb8 Kxb8 23.Vxe6 Af6 24.Ae4 Fxe4 25.Kxe4 Şf8 26.c4 Kh5 27.Vxa6 bxc4 28.Kxc4 Şg8 29.Kc8 Kxc8 30.Vxc8 Şh7 31.Kf5 Kh6 32.a4 Ag4 33.a5 A6e5 34.Kxe5 Axe5 35.Vf5 Şg8 36.Vxe5 Kf6 37.Vd5 Şf8 38.Vd3 Kd6 39.Vf5 Şe8 40.g3 Kd1 41.Şg2 Kd2 42.Şh3 hxg3 43.hxg3 Kxb2 44.a6 Ka2 45.Vc8 Şf7 46.Vc4 1–0**

Georgiev,Kr - Erdoğdu,M [B52] 1.e4 c5 2.Af3 d6 3.Fb5 Fd7 4.Fxd7 Vxd7 5.0–0 Af6 6.e5 dxe5 7.Axe5 Vc8 8.b3 g6 9.Ke1 Fg7 10.Ac3 0–0 11.Vf3 Aa6 12.Fb2 Ac7 13.a4 Ae6! 14.a5 Ad4! 15.Vd1 Vf5 16.d3 Kad8 17.Ac4 Kfe8 18.Kb1 h5 19.Ke5 Vc8! 20.Fa3 Ag4! 21.Kxc5 [21.Ke1 Vc7 22.g3 f5!?; 21.Ke4 Vc7 22.g3 f5 23.Ke1 Vc6 24.Ad2 Fh6 25.f4 Fg7; 21.Kd5 Kxd5 22.Axd5 Vf5 *(22...Axf2!?)*] **21...Vb8! 22.g3 Ae6! 23.Ae4** [23.Ae2 Axc5 24.Fxc5 h4; 23.Vd2 Axf2!] **23...f5! 24.Aed2 Fd4 25.Kb5 Fxf2 26.Şh1** [26.Şg2 h4] **26...Ad4 0–1**

Can,E - Nijboer,F [B30] 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 e6 4.0–0 Age7 5.c3 a6 6.Fe2 Ag6 7.d4 d5 8.exd5 Vxd5 9.c4 Vd8 10.Fe3 cxd4 11.Axd4 Fd7 12.Ac3 Fe7 13.Axc6 Fxc6 14.Vxd8 Kxd8 15.Kfd1 0–0 16.Fb6 Kxd1 17.Kxd1 Kc8 18.g3 f5 19.f4 Ff6 20.Fd4 e5 21.fxe5 Fxe5 22.Fxe5 Axe5 23.b3 Şf7 24.Şf2 g5 25.Kd4 f4 26.gxf4 gxf4 27.Ad5 Fxd5 28.Kxd5 Şe6 29.a4 Kc6 30.a5 Kd6 31.Kxd6 Şxd6 32.b4 Ac6 33.Ff3 Axb4 34.Fxb7 Şc5 35.Şf3 Şxc4 1/2

Meijers,V - Kılıçaslan,H [C61] 1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 Ad4 4.Axd4 exd4 5.c3 Vg5 6.Ff1 Fc5 7.d3 Vf6 8.Vf3 Vxf3 9.gxf3 Ae7 10.b4 Fd6 11.Fb2 f6 12.Aa3 dxc3 13.Fxc3 c6 14.Ac4 Fc7 15.h4 d5 16.Ae3 h5 17.Fe2 Fe6 18.Ac2 a5 19.bxa5 Fxa5 20.Fxa5 Kxa5 21.a3 Ag6 22.Şd2 Af4 23.Khg1 Şf7 24.Kg3 Kd8 25.Şe3 dxe4 26.fxe4 g5 27.Ff1 Ag6 28.hxg5 fxg5 29.Kb1 Kd7 30.d4 h4 31.Kg1 Ke7 32.Fe2 Af4 33.Fg4 Fxg4 34.Kxg4 Ad5 35.Şd3 Af6 36.Kg2 Axe4 37.f4 g4 38.Ke2 Ad6 39.Ke5 Kaxe5 40.dxe5 Af5 41.Şe4 Ag3 42.Şe3 h3 43.Şf2 Af5 44.Kd1 g3 45.Şf3 g2 46.Şf2 Şe6 47.Şg1 Kg7 48.Şh2 Kg4 49.Kg1 Kg3 50.Ke1 Kc3 51.Ke2 c5 52.Kd2 b5 53.Ke2 Ah4 54.Ae1 Af3 55.Axf3 Kxf3 56.f5 Kxf5 0–1



E m r e h a n H a l ı c ı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Beş Daire

Aşağıdaki şekilde ABDC ve KLMN kareleri, ALB, BMD, DNC, CKA dik üçgenleri ve aynı büyüklükte beş daire görülüyor. AB uzunluğu 1 birim olduğuna göre dairelerin yarıçaplarını bulunuz.

Beşgen Oda

Beşgen şeklinde beş duvarlı bir odanız var. Bu duvarları boyamak için elinizde kırmızı, mavi ve yeşil renkli boyalar bulunuyor. Bitişik iki duvarı aynı renge boyamamak koşuluyla bu odayı kaç değişik şekilde boyayabilirsiniz?

Satranç Kareleri

Dört köşesindeki karelerin çıkarıldığı bir satranç tahtası var. Göreviniz bu tahtanın karelerine dört adet para yerleştirerek bir kare oluşturmak. Toplam olarak kaç farklı kare elde edebilirisiniz?

(Oluşturulabilecek kare örnekleri aşağıda değişik renklerle gösterilmiştir.)

Dördüncü Kuvvet

Elinizde üç sayı bulunuyor. Bu sayıların toplamları 1'e, karelerinin toplamları 2'ye, küplerinin toplamları ise 3'e eşittir. Dördüncü kuvvetlerinin toplamları neye eşittir?

Bölme İşlemi

Aşağıdaki bölme işleminde rakamlardan bazıları silinmiştir. Silinmeyen rakamlardan hareket ederek bölme işlemindeki tüm rakamları bulunuz.

İlk Üç Rakam

$$x = 1^1 + 2^2 + 3^3 + \ldots + 999^{999} + 1000^{1000}$$

Yukarıdaki işlemler sonucunda elde edilecek x sayısının en soldaki üç rakamını bulunuz.

Dokuz Kare

Aşağıdaki şekilde 9 adet kare görülüyor. Sarı renkli olan en küçük karenin kenar uzunluğu 1 birim olduğuna göre, kırmızı karenin kenar uzunluğunu bulunuz.

Göz Aldanması

Bu çark altıgen mi, küp mü? Yoksa olanaksız mı?

Geçen Ayın Çözümleri

Hareketli Plakalar

Küplü Piramit

171700 küp.

n=kat sayısı

Küp sayısı = n(n+1)(n+2)/6

Toplar ve Torbalar

3 adet siyah top vardır.

Piyango Bileti

55252 adet bilette ilk üç rakamın toplamı son üç rakamın toplamına eşittir.

SIRA	SAYI
1	78
2	76
3	74
4	72
5	70
6	68
7	66
8	64
9	62
10	60
11	58
12	56
13	54
14	52

Basketbol Ligi

Sonuncu takım en fazla 52 maç kazanmış olabilir.

Dönen Para

13 kez dönmüştür.

Para kendi etrafına bir kez döndüğünde çevresi kadar yol almış olur. Dörtgenin kenar uzunlukları paranın çevresinin 12 katı olduğuna göre 12 kez dönmüştür.

Köşelerde çeyrek dönüş yaptığından dört köşe için toplam bir dönüş daha eklenir ve 13 sayısı bulunur.

Karelerin Üçgeni

5 birim kare.

x_+ y_=8

z_+ y_=13

(x+z)_=17

x_=36/17, z_=121/17, y_=100/17

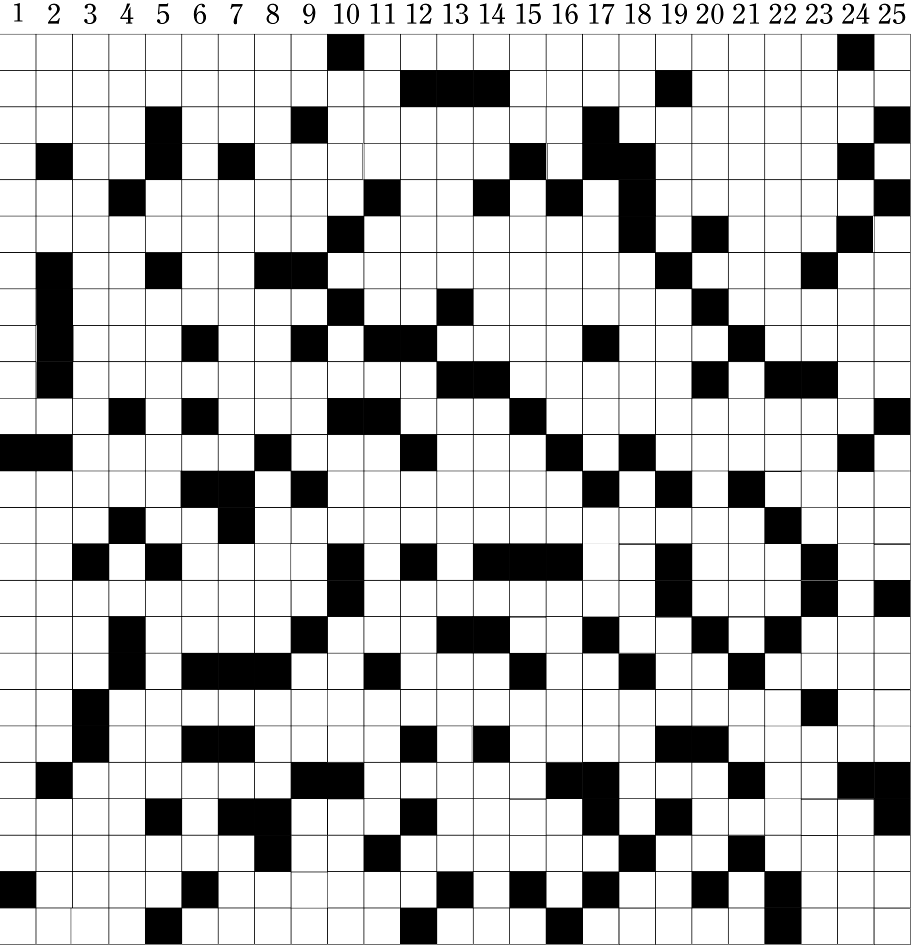
elde edilir.

Ve alan = (x+z)y/2 = 5 bulunur.



Bulmaca

Gökhan Tok



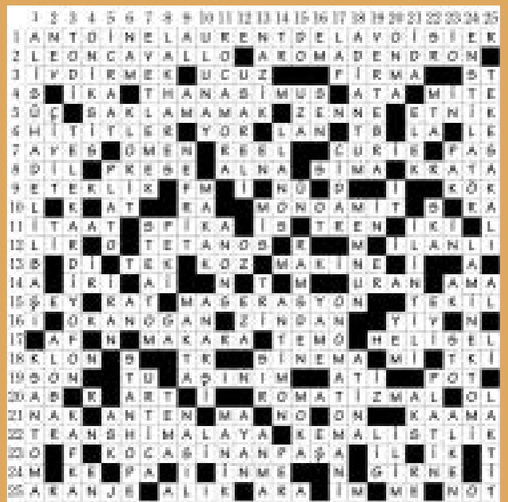
Soldan sağa:

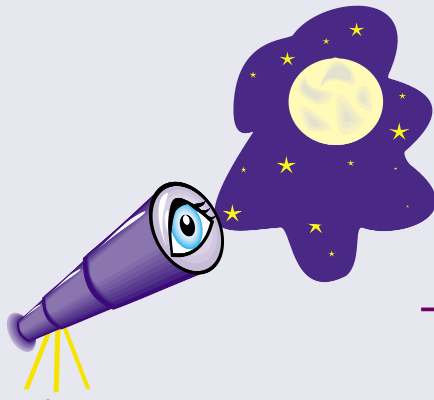
1- Avusturya asıllı ABD'li mantıkçı ve matematikçi / bir salgı bezinin epitelyum dokusunda gelişen ur. 2- Bir Asur kralı / büyükanne / eski Yugoslav cumhuriyetlerinden biri. 3- Oğul / üzerine eşya konan uzun levha / Svaziland'ın başkenti / atletizmde en uzun koşu. 4- (tersi) New York / aile / İngiliz kaşif Samuel... 5- Maden Tetkik Arama Enstitüsü / geminin sol yanı / yüz metre kare değerinde ölçü / Eski Yunan'da kent devletlerinin başkanı. 6- Tüylü bir örümcek / yarım kafiye / sert bir İngiliz birası. 7- Söyle / (tersi) değirmen taşının ortasından geçen metal eksen / bir element / telefonda hitap / kurşunun simgesi. 8- Girit uygarlığında bir kent / tantalın simgesi / milli eğitim / Ren Nehri'nin kollarından biri. 9- İstanbul Altın Borsası / işaret / bir ilimiz / rutubet / yazım. 10- Freud'un geliştirdiği ruhsal çözümleme yöntemi / Francis William ..., izotopları keşfeden İngiliz kimyacı / (tersi) bir bağlaç. 11- Bir oyuncunun söylemesi ya da yapması gereken hareketler / (tersi) Almanca'da bir / bir tür geyik / beyin dokusunda oluşan iltihaplanma. 12- (tersi) Carlotta ..., Giselle balesiyle ünlenen balerin / transmyokardiyal lazer revaskülarizasyonu / parlak olmayan / radyoaktif bir element. 13- En tiz erkek sesi / güçlü bir zehir / gerçek. 14- Su yosunu / kısa ömürlü küçük bitkilerin ortak adı / üstüniletken durumuna geçmekte olan bir malzemenin içindeki bölgeden manyetik alanın çıkarılması / hangi kişi anlamında soru. 15- Bir nota / İranlı / utanma / Slavların batı kolundan olan bir ulus / Sodyumun simgesi. 16- Eskiden İran'ın batısında kurulmuş Türk devleti / Baltık Denizi kıyısında bir devlet / dedelerden, babalardan her biri. 17- İnternette bir dosya transfer programı / Kütahya'da bir baraj / baş, kafa / Yunan mitolojisinde Zeus'un sevgilisi / nikelin simgesi / eski bir uygarlık.18- Bir renk / bir binek hayvanı / kör / iterbiyumun simgesi / (tersi) posta kutusu / oksijenli asitlerin alkolle birleşmesiyle oluşan sıvı. 19- İcra ve iflasın kısaltması / olimpiyatların simgesi olan sözler / mağara. 20- (tersi) kriptonun simgesi / bir ünlem / bir kabın boş ağırlığı / Amerikan Aeresol Araştırmaları Derneği / dini içerikli resim. 21- Karagöz oynatan kişi / ölünün içine konduğu sandık / futbolda topun dışarı çıkması / köpek. 22- Bayındırlık / Avrupa Uzay Ajansı / buyruk / hamur kıvamında madde. 23- Kablosu olan / tantalın simgesi / Doğu Anadolu'da kurulmuş bir uygarlık / bir nota / gözün renkli tabakası. 24- Avrupa Çevre Eğitim Fonu / bir film festivali / bir nota / elde taşınan değnek. 25- Bir gezegen / Kuzey Amerika'da bir ülke / derinin üstündeki tüy / dişi geyik / adele.

Yukarıdan aşağı:

1- Türk farmakolog / taraf tutma. 2- Amerika Birleşik Devletlerini simgeleyen harfler / uzaklıkları abartmaya yarayan bir sözcük / bir enerji türü / Karl Heinz ..., Alman ressam. 3- Ormanın kitabı adlı eseriyle ünlenen İngiliz yazar / Bilgisayar dilinde temel performans göstergesi / bir olay üzerine edinilen bilgi. 4- Bir taşıt / Vergilius'un ünlü eseri / (tersi) osmiyumun simgesi / bir nota / İngiliz veliahtı. 5-İngiltere'nin plakası / mağara / Japonya'da bir kent / ayça / Kenzaburo ..., Japon yazar. 6- Orhan Veli'nin bir şiiri / veba / bir internet servis sağlayıcısı. 7- Deoksiribo nükleik asit / Çin mitolojisinde sınav tanrısı / Yabancı bir haber kanalı / kuyruk sokumu kemiği. 8- Paris'te ünlü kule / bir popüler bilim dergisi / işçi / ud çalan / en kısa zaman. 9- Uzun çalar / karışık renkli / Avrupa Birliği'nin eski adı/ uçamayan bir kuş / elde taşınan uzun değnek / İtalya'da bir yanardağ. 10- Kamu / kırmızı / (tersi) Kanada matematik bilimleri enstitüsü / film yıldızı / George ..., Fransız kadın yazar. 11– Fransa'da bir kent / (tersi) İngilizce'de çay / küçük kitap / dar ve kalın tahta/ Ortadoğu mitlerinde sular tanrıçası. 12- Kuzey Amerika'nın kuzey batısında eyalet / zirkonyumun simgesi / "yasa"nın sessizleri / gelir/ akıl. 13- Bir İngiliz şair, Lord... / Birine ya da bir yere bırakılan eşya / camide konuşmacının çıktığı yüksek yer. 14- Anadolu Ajansı / faiz / Ballıbabagillerden hoş kokulu bir bitki / altının simgesi / çocukları korkutmak için uydurulmuş yaratık. 15- Datuk Hüseyin ... , Malezyalı devlet adamı / Anadolu'da bir antikçağ kenti / çeşit / eşek sesi / edebiyatta yergi. 16- Almanya'da bir liman / Malavi'de bir göl / bir -nota / (tersi) bir ilimiz / bilgisayar oyunlarında bir tür. 17- İki tarla arasındaki sınır / Ortadoğu'da kurulmuş eski bir uygarlık / patlayıcı bir madde / at yavrusu / iri bir yılan türü. 18- Uykunun evrelerinden biri / ünlü Girit kralı / yaşıt / (tersi) Edward ..., İngiliz tarihçi / bir nota. 19- Bayındır / içinde ışık kaynağı olan aydınlatma aracı / (tersi) Türkiye Kömür İşletmeleri / geniş olmayan. 20- Kabul etme / İran'da konuşulan dil / matematikte bir sayı / Toprak Mahsulleri Ofisi. 21- Bangladeş'te bir kent / yabancı / İstanbul Elektrik, Tramvay ve Tünel İşletmeleri Genel Müdürlüğü / uluslar arası ilişkiler / bir organımız. 22- Kemikbilim / Bir peynir türü / (tersi) beyaz / eskiler alıp satan kişi. 23- William ..., İngiliz şair / samaryumun simgesi / süt veren bir hayvan / İnsanlarda, hayvanlarda deri ile kemik arasındaki kas ve yağdan oluşan tabaka / oturulan yer. 24- Vietnam'ın plaka işareti / Meşe ağacının meyvesi, palamut / Ünlü bir fizikçi, Albert... / eski dilde kadınlar. 25- Bir nota / Yayvan ve dolgun yüz veya yüzü böyle olan / bir meyve / İran resmi haber ajansı / Su altı savunma komandoları.

Geçen Ayın Çözümü

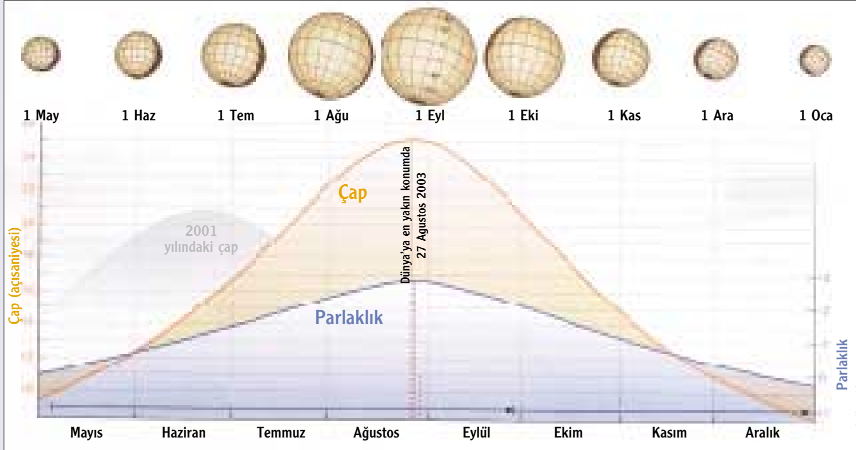


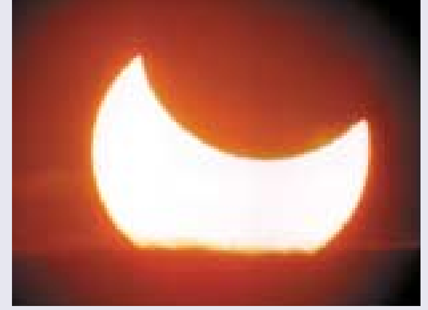


Gökyüzü

Alp Akoğlu

Mars İçin Hazırlanın





31 Mayıs'ta Ankara'da Güneşin Doğuşu

31 Mayıs'taki halkalı Güneş tutulması, ülkemizden parçalı tutulma olarak gözlenebildi. Güneş'in bu şekilde doğması, gözlemciler için güzel bir deneyim oldu.

Önümüzdeki birkaç ay, gökyüzü gözlemcilerinin gözlem programında ilk sırada kuşkusuz Mars yer alacak. 27 Ağustos 2003'te, Dünya ve Mars arasındaki uzaklık yalnızca 55.758.006 km olacak. Gezegen, insanlık tarihinde daha önce hiç bu kadar yakın olmamıştı dersek yanılmış olmayız. Çünkü, gezegenin bundan daha yakın olduğu tarih epeyce eski: M.Ö. 57.617. Gezegen, bu sırada Dünya'nın 55.718.000 km yakınından geçmişti.

Mars'ın Dünya'ya yakın en yakın konumunda olması, onun hem parlak olması, hem de görünür çapının büyük olması anlamını taşıyor. Üstelik, gezegen bu sırada karşıkonumda (Dünya'ya göre Güneş'in zıt yönünde) olduğundan, hemen hemen tüm gece gözlenebiliyor.

İçinde bulunduğumuz temmuz ayındaysa, Mars en iyi konumuna gelmek üzere olacak. Ayın başında, gezegeni gözleyebilmek için gece yarısını beklemek gerekiyor. Ayın sonundaysa, gezegen çok daha erken, saat 22:00 civarında doğu-kuzeydoğu ufkunda beliriyor. Gezegenin yer aldığı Kova Takımyıldızı bölgesi, parlak yıldızların bulunmadığı bir bölge. Yalnızca, Mars'ın güneyinde yer alan Fomalhaut görece parlak. Ayrıca, gezegen, turuncu rengiyle ve parlaklığıyla gökyüzünde oldukça ilgi çekiyor olacak. Bu nedenlerle, gezegeni başka bir gökcismiyle karıştırmak olanaksız.

Temmuz ayı içinde Mars'ın parlaklığı ,karşılaştırmak gerekirse, Akyıldız'ın (Sirius) parlaklığından (-1,5), Jüpiter'in parlaklığına ulaşacak (-2,3). Gezegenin görünür büyüklüğüyse, yine bu süre içinde 17 açısaniyesinden 22 açısaniyesine çıkacak. Ancak, gezegenin insanlık tarihindeki en büyük ve en parlak olduğu anı görmek için Ağustos ayını beklemek gerekiyor.

Mars'ın görünür büyüklüğünün ve parlaklığının artması, özellikle teleskoplu gözlemcileri heyecanlandırıyor. Bu, gezegenin yüzey şekillerini seçebilmek için iyi bir fırsat. Gezegenin eğik olan yörüngesi nedeniyle, bu sıralar güney kutbu görülebiliyor. Kutup bölgesinde yer alan buzul takkesi, teleskoplu gözlemciler için iyi bir hedef oluşturuyor.

1 Temmuz saat 23:00; 15 Temmuz saat 22:00; 31 Temmuz 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Aylardır akşam gökyüzünde bulunan Jüpiter, Temmuz başında Güneş'ten yaklaşık iki saat sonra batıyor. Gezegen, ay sonunda Güneş'ten sadece 45 dakika sonra batıyor olacak. Bu aydan sonra, gezegen bir süreliğine akşam gökyüzünden uzak kalacak.

Akşam gökyüzünde bulunan Merkür, ay boyunca gözlem için pek uygun konumda değil. Gezegen, ilerleyen günlerde ufuktan biraz yükselecek; ancak, alacakaranlıkta ufka oldukça yakın konumda bulunduğundan, seçilmesi zor olacak. 25 Temmuz'da, Merkür ve Jüpiter, yaklaşık 1/3 derece yakınlaşacaklar. Alacakaranlıkta gözlenebilecek bu yakınlaşmayı görebilmek için, bir dürbünün yardımına gerek duyulabilir.

Venüs ve ona çok yakın görünür konumda yer alan Satürn, sabah gökyüzünde yer alıyorlar. İki gezegen de Güneş'ten yaklaşık 50 dakika önce doğuyorlar. Bu da onları gözlemek için pek fazla zaman bırakmıyor. Venüs, alacakaranlıkta kolayca seçilebilirken, Satürn'ü çıplak gözle seçmek zor olabilir.

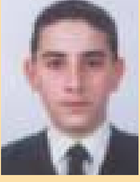
Ay, 7 Temmuz'da ilkdördün, 13 Temmuz'da dolunay, 21 Temmuz'da sondördün ve 29 Temmuz'da yeniay evrelerinden geçecek.

Düzeltme: Geçen sayımızdaki gökyüzü haritasında, Arcturus'un yerine de yanlışlıkla Antares yazılmıştır.

Forum

Gülgûn Akbaba

Geleceğin Türkiye'si

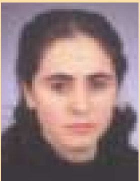


Hepimiz ülkemizin içinde bulunduğu olumsuz ekonomik koşulların ne kadar büyük yaralar açtığının farkındayız. Ekonomik anlamda güçlü olan ülkelerin dünya politikalarını elinde tuttuğunun canlı tanıklarıyız. Aslında bu denge politikalarını elinde tutan ülkeler bu başarılarını, bilim ve teknolojiyi gündemlerinin birinci maddesi olarak almalarına borçlular. Peki, bilim ve teknoloji ekonomik desteksiz olur mu? Bu soruyu bir başka soruyla yanıtlamak istiyorum. NASA'ya yapılan ekonomik destek yapılmadığında bilimsel başarılarını sürdürebilir mi? Yani yanıt hep ekonomide. Ülkemizin temel sorunu da bu. Bilimsel çalışmalara yeterince sahip çıkılmıyor. Bilim adamlarına hakettikleri önem ve maddi destek verilmiyor. Bu yazımda kısaca nasıl bir ekonomik politika izlememiz gerektiğini ve bu ekonomiyi bilimsel araştırmalara çevirirsek nasıl bir ortamla karşılaşacağımızı anlatmak istiyorum.

Türkiye, bor, altın gibi kaynaklarını gerektiği gibi değerlendirecek teknolojiyi geliştirirse, gelişmiş ülkeler düzeyine çıkabilecek ekonomik getiriyi de sağlayabilir. Bu kaynaklardan başka deniz ürünleri ve deniz taşımacılığı, turizm, orman ve su kaynakları, güneş enerjisi, tarım ve hayvancılık gibi zenginliklerimizi iyi değerlendirebilirsek, hakettiğimiz seviyeye ulaşabiliriz. Ancak, yalnızca bu kaynaklara sahip olmak yetmez, gece gündüz demeden toplumdaki her birey çalışmalı.

Özgür Güneş - Bursa

Ufak Ayrıntılar ve Sonuçları



Bilgi, bir iş bir olay ya da herhangi bir konuda bilinen malumattır. İnsanlar belli deneyimler ve araştırmalar sonucu bilgi edinirler. Fakat herkes her şeyi bilecek diye bir şey de yoktur. Bu nedenle bilmediğimiz konularda eziklik çekmemeliyiz. Ama bilmediğimiz konularda biliyormuş havasına da girmemeliyiz. Çünkü önemli olan bildiğini tam bilmek, bilmediğini de açıkça söylemektir. Bilmiyorum demek bir kusur değildir.

Bilgi birçok aşamadan oluşur. Bu aşamaların ilki "kulaktan dolma"dır. Gazete, dergi okumak ve dedikodulara kulak vermekle elde edilir. Bir sonraki aşama, okul öğrenimini kapsar. Bu dönemde elde ettiğimiz bilgilerle, çevremizde söze karışma cesaretini kendimizde buluruz. Sonraki aşama düzenli bir klasik öğrenimdir. Bu bilgiyi genişletip güçlendirecek araçsa birkaç yabancı dildir. Bilginin son basamağıysa bilimdir. Bu da evren içinde meydana gelen olayların sebep, oluş, sonuç ve etkileri konusunda, aklın ölçüleri çerçevesinde, öğrenim ve deneyimle edinilen doğru malumat ve bilgilerle elde edilir.

Bilgi ile bilim arasında çok fark vardır. Bilimin başlıca kaynağı üniversitelerdir. Kişiler kariyerlerini yükseltmek için bilimde en yüksek aşamaya erişmeye çalışırlar. Doğaldır ki herkes aynı koşullarda kariyerini yükseltemez. Bazıları araştırma ve incelemelerde bulunarak bilgilerine bilgi katar. Planlı ve titiz çalışmaksa bilime kendini adamanın ilk koşuludur.

Bilginlikle bilgiçlik arasında da büyük fark vardır. Gerçek bilgin her zaman doğrudan yanadır. Bilgiç görünmek için çaba göstermez. Bilgin ile aydın da ayrı ayrı sıfatlardır. Her aydın bilgin olmadığı gibi, her bilgin de aydın olamaz. Gerçek anlamda aydın kendi mesleğinde uzman ve diğer konularda da bilgili kişidir. Her bilgin kişi olgun insan da sayılmaz. Bir kişi bildiklerini önce kendisine uygulamak zorundadır. Ancak böylelikle olgun bir karaktere ulaşır. Dünyada her türlü insana rastlanabilir. Yine de siz siz olun doğruların peşinden ayrılmayın. Bilmediğiniz konularda biliyormuş gibi yapmayın ve aşağılık duygusuna kapılmayın. Önemli olan bilmemek değil, öğrenmemektir.

Zeynep Sivrikaya-Rize Anadolu Öğr. Lisesi

Serbest Kürsü

Bize Bir Avuç Aydınlık

Okulumuz eğitime inanmış bir öğretmenin bir miktar bağışı ve devlet işbirliği ile 1995'de eğitim ve öğretime açılmıştır. Geleceğimizin güvencesi ve teminatı olan öğrencilerimizin yararlanması amacıyla, okul kütüphanesini oluşturmaya çalışıyoruz. Bu anlamda çevre, veli ve kendi çabalarımızın yetersiz kaldığını gördük. Öğrencilerimizin okuma gereksinimi konusunda aynı duygu ve düşüncede olan siz büyüklerimizden "kitap bağış" kampanyamıza destek istiyoruz. Sizin katkılarınız bizim aydınlığımız olacaktır. Özellikle 7-15 yaş arasındaki çocukların faydalanacağı her çeşit ansiklopedi ve kitaba gereksinimimiz var.

Yüksel Çavuşoğlu
Ayşe Müzeyyen Tozluoğlu İÖO Yıldırım/Bursa
Tel: (224) 363 63 29

Seslenişime Yanıt Verin

Hatay'ın Kırıkhan ilçesi Karaçağıl Köyü İlköğretim Okulu'nda 6. sınıfta okuyorum. Okulumuzun kütüphanesi olmadığına çok üzülüyorum. Kütüphane oluşturmak amacıyla geçtiğimiz aylarda bir kampaya da düzenledik. Sizlerden okulumuza kitap göndermenizi istiyorum. Eğitimimize ve gelişmemize katkıda bulunacak herkese teşekkürler.

Medine Elmas
Karacağıl Köyü İlköğretim Okulu
6-A No:96 Kırıkhan-Hatay
Tel: (326) 376 64 01

Bize de Kitap Gönderin

Bingöl merkez Dik Köyü'nde oturuyorum. Okulumuz geçen yıl açıldı. Büyükçe bir kütüphane salonumuz var, ama okuyacak kitabımız çok az. Bize kitap gönderin.

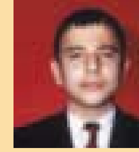
Esra Kaynun
Milli Egemenlik İlköğretim Okulu 7-A No: 36
Dikköyü-Bingöl

Bilim, Bilgi ve Sorudan Doğar

Bilimin tarafsız gözlem ve deneylere dayalı bilgi birikimi olduğunu hepimiz biliyoruz. İnsanlar yüzyıllar boyunca sorular sormuş ve yanıtlarını vermek için uğraş vermişler. Bu çabalar sonucunda konular hakkında bilgi edinilmiş ve bilgi artıkça, tarafsız gözlemler çoğaldıkça konular birer bilim dalı haline gelmiş. Yani evrendeki her konu, hakkında ortaya atılan sorularla aydınlığa kavuştu. Ama nedense ülkemizde soru sormaktan çok çekiniyoruz. Bu yanlış karşısında hepimize çok büyük görevler düşüyor. Nerede ve hangi konumda bulunursak bulunalım, soru sormaktan çekinmeyelim Sorduğumuz soruların yanıtlarını hemencik alamayabiliriz. Yanıta ulaşmak, kendi başımıza gerçekleştireceğimiz araştırmalarla da olası.

Umut Acıcı - Zonguldak

Bilmediğini Bilmek



Bilgi, dalları sonsuzluğa uzanan bir ağaca benzer. İnsan, doğuşundan itibaren, bu ağaca çıkmak için çalışır ve emek harcar. Her bir çıkışta dala, ağaç bir kat daha büyür. Gücü sınırlı olan insan için, bu sınırsız yükseklige çıkmanın olanağı yoktur.

Bilgi edinme doğuşla başlar dedik. Gerçekten dünyaya çevirdiğimiz merak dolu bakışlarımız, en basit olaylara dahi olan ilgimiz, konuşmaya başladığımız zaman, çevredeki insanları bunaltan sorularımız, bilgi edinmenin ilk adımlarıdır aslında. Büyüdüğümüz zaman, aklın yol göstericiliğinde bu çaba daha sistemli bir hâl alır.

Birçok insan kafasını ilgi duyduğu konuların bilgisiyle doldururken, bilginin sınırsız olduğunu düşünmez bile. Bu yüzden de öğrendiklerini yeterli görür. Böyleleri, toplum içinde kendini göstermek istediklerі için, sahip oldukları sınırlı bilgiyi bir övünme nedeni yaparlar. Her konuda, "ben bilirim" diye bilgiçlik taslayıp, karşılarındakini sıkarlar. Çoğu zaman insan aklı, bilginin sonsuzluğunu kavramaktan uzaktır. Her şeyi bilmeyecek durumda olmanın farkına varmak, şüphesiz bir bilinç işidir.

Sokrates, her şeyi bilmeyeceğinin bilincine vardığı için, "ben bilmediğimi bildiğim için, diğer insanlardan akıllıyım" derken, alçakgönüllülük göstermesinin yanında, bu bilgiç insanları, sınırlı bilgileriyle övündükleri için yeriyor da.

Ne mutlu bazı insanlara ki, yaşamlarının her anında öğrenme çabası içindedirler. Bilgilerini, övünme nedeni yapmadıkları gibi, hiçbir zaman yeterli de bulmazlar.

Önder Özkıyıcı/M. Kemal Paşa-Bursa

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Cezaevlerine Bilim ve Teknik Aydınlığı

Size bu mektubu Metris Kapalı Cezaevi'nden yazıyorum. Cezaevi koşullarında insanların ideallerine ulaşabilmesi çok zor. Ancak, yine de, okumanın ve öğrenmenin engel tanımadığına inanıyorum. Cezaevinde de olsam ben Bilim ve Teknik'i çok severek okuyorum. Ama hemen belirteyim ki, buradan dergiye ulaşabilmek çok zor.

Meslek lisesi elektronik bölümü mezunuyum. Amacım üniversiteye devam edebilmek. Sizden dergimizde elektrikle ilgili konulara daha çok yer ayırmanızı istiyorum. Ayrıca, Bilim ve Teknik dergisinin her cezaevinin kütüphanesine düzenli olarak getirtilmesini istiyorum. İnanıyorum ki bu konuyla ilgili herkesin katkısı ve sizin de çalışmalarınız olacaktır. Ben de bu önerimin ilk girişimini yapıp, 15-20 kadar Bilim ve Teknik dergimi Metris Kapalı Cezaevi Kütüphanesi'ne vereceğim.

Gürkan Öztürk - İstanbul

Bilim Adamı Olacağım...

Öncelikle bu dergiyi yayımlayarak böyle bir başarıyı elde ettiğiniz için sizleri kutluyorum. Benzeri olmayan bu dergi, her sayısında bizleri biraz daha aydınlığa çıkarıyor. Teşekkürler...

Lise 1. sınıfa gidiyorum. Derginin "İlettikleriniz" bölümünü okuduğumda dikkatimi bir şey çekti. Mektup gönderenlerin çoğu özel okullara gidiyor. Ben sıradan bir devlet okuluna gidiyorum. Ama bilimle uğraşmayı o kadar çok seviyorum ki, sekiz yıldan beri, bu sevgimi Bilim ve Teknik dergisiyle doyuruyorum. Amacım da bilim adamı olabilmek. Ülke olarak gençleri bilim ve teknoloji alanına çekersek, geleceğimiz de o kadar doğru yolda olur.

Önerilerimden biri de, dergimizi, ilköğretimden üniversiteye kadar tüm kesimlere ücretsiz dağıtmanız. Atatürk'ün dediği gibi, "Hayatta en hakkiki mürşit ilimdir, fendir." Onun bu düşüncesini esas alarak büyük işler yapacağımıza eminim. Sizlerle iletişim kurmayı hep sürdüreceğim.

Hacer Kılıç - Gaziantep

Radyo Astronomi Eki Mükemmeldi

2003 Haziran sayısı "Radyo Astronomi" ekini hazırlayan başta dergi çalışanları ve Max-Planck Radyo Astronomi Enstitüsü'nden Sayın Bülent Uyanıker'e teşekkürlerimi sunarım. Her kesimden insanın anlayabileceği kolay bir bilimsel dilden anlatım sayesinde radyo astronomi konusunda bilgilendik. Ayrıca böyle saygın kurumlarda çalışan saygıdeğer bilim adamlarımızın bulunması da kıvanç verici. Bir de önerim var: evrenin optik ötesi sırları konusunda bu tür yazı ve eklerin devamını isteriz.

Av.AdnanTüzün - İstanbul

Bilime Aşığım

Gaziantep Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümü öğrencisiyim. Dergimizi yaklaşık 4 yıldır izliyorum ve okudukça heyecanlanıyorum. Fiziği seçmemdeki en büyük etken de dergimiz. Onu okudukça içimdeki bilim aşkı daha da pekişiyor. Çünkü dergimi okudukça ufkum daha da açılıyor ve araştırma çalışmalarında dev bir kaynak olarak kullanıyorum. Şu an hazırlık sınıfındayım. Bölüm derslerimi görmeyi sabırsızlıkla bekliyorum. Kafamda bazı projelerim var ve bunların daha da somutlaşması için gereken bilgileri öğrenmeyi bir an önce istiyorum. İleriye yönelik tek hedefim bir araştırma merkezinde çalışmak ve ülkemizin ismini en öne taşıyacak projelerde görev almak. Bunu için de elimden geleni yapacağıma and içtim.

Hüseyin Metin

Fazla Bilim ve Teknik Dergilerim Hakkında

Bütün bilimcilere ve bilime önem veren herkese merhaba. Elimdeki fazla Bilim-Teknik dergilerini ya benim ihtiyacım olan eksik sayılarla değiştirmek ya da satmak istiyorum. Elimdeki fazla sayılar: "317-323-324-326-341-342-346-347-348-350-351-354-357-359-360-361-362-365-366-367-368-369-373-384-388-389-391-394-395-396-397-398-399-401-402-403-404-405-407-408-409-410-411-412-413-414-415-419-420-421-422-423-424-425".

Menderes Çelik
e-posta: mr_menderescelik@hotmail.com

Mektuplaşmak İsteyenler

Genel
Musa Güven
Kütahya Kapalılı Cezaevi D/12 Kütahya

Gökhan Harmanbaşı
Ziraat Bankası Lojmanları No: 1
Kızılırmak-Çankırı

Almanca
Hüseyin Özdemir
Bal Pastahanesi
Araban-Gaziantep

Dergime, Bilgi Borçluyum

Bir arkadaşım bana derginin eski sayılarından getirdi. Öğretmenim sayesinde de derginin yeni sayılarını okuma fırsatını elde ettim. Böylece yıllardır beklediğim aydınlığa beni kavuşturdunuz. Sizlere bilgi borcum var. İsteğime gelince. Türkiye'deki bilimsel kuruluşları tanıtan yazı dizileri yayımlamanızı istiyorum. Ayrıca Türkiye'de bilimin gerçekliğini yaymak için, bilim için ben ne yapabilirim?

Hanım Yekid-Iğdır

Teşekkürler TÜBİTAK

İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü öğrencisiyim. Dergimizi üniversiteyi kazandıktan sonra, okulumuzun kitap satış merkezinde tanıdım. İki yıldır, düzenli olarak alıp, her sayfasını okuyorum. Okulumun her ay bana vermiş olduğu bursla da TÜBİTAK kitaplarından bir tane alıyorum. TÜBİTAK'a, hem dergi, hem de bilim kitaplarını bize ulaştırdığı için teşekkürler.

İsmet Öztorun - Malatya

Hayallerimde TÜBİTAK Var

Öğrenimim sonrasında TÜBİTAK'ta görev almak istiyorum ne yapmalıyım?

Barış Can Karadağ

Hemen her sayımızda cezaevlerinden dergimize talep ve övgü gelmesi bize mutluluk verdiği gibi bir görev duygusu da aşılıyor. Daha önceki aydın hükümlü ve tutuklular gibi Gürkan Öztürk de çok doğru bir yargıya varmış. Cezaevleri bizleri günlük yaşamımızda alıştığımız günlük etkinliklerden, özgürlüklerden yoksun bırakabilir. Ancak bedenimizden alınan özgürlüğü beynimize aktarmak, daha önce "özgür" yaşamımızın bize yeterince bırakmadığı zamanı öğrenmeye hasretmek elimizde. Gürkan kardeşimiz de bu yolu seçenlerden. Öteki tutuklu ve hükümlüleri de aydınlanma yoluna çekme çabasını takdirle karşılıyoruz. Dergilerimizin cezaevlerine yeteri miktarda iletilmesi yolundaki çaba ve girişimlerimiz de sürüyor. Kısa sürede sonuç alabilmeyi umuyoruz.

Öncelikle Hacer kardeşimizin övgü dolu sözlerine teşekkürler. Umarım görevimizi hakkıyla yapabiliyoruzdur. Özel okullar, belki devlet okullarına kıyasla daha donanımlı, bilgisayarları daha çok, kütüphaneleri daha zengin, laboratuvarları daha geniş; ancak, öğrenmek için en temel gereksinimler, istek, çalışkanlık, aydınlanma tutkusu. Bunlar da para gerektirmediğinden, devlet okullarımızda da bol bol mevcut. Hacer'in, Bilim ve Teknik'in parasız dağıtılması önerisine gelince, ne yazık ki, buna katılamıyoruz. Bir kere, daha önce birçok kez vurgulandığı gibi, dergimiz, TÜBİTAK'ın sınırlı fonlarını zorlamamak için kendi giderlerini karşılamak zorunda. Kaldı ki, devletimizin, kurumumuzun sınırsız imkanları olsa bile, bilime bedava dağıtılması gereken bir meta gibi bakmak doğru değil. Tersine, bilgi en değer verilen, edinmek için en çok fedakarlık yapılması gereken bir şey olarak görülmeli. Ayda üç milyon lira, ekleriyle birlikte 130-140 sayfa bilgi içeren bir dergi için fazla değil. Hepimiz, öyle fazla da zorlanmadan, gereksiz, ya da daha az gerekli bazı harcamalarımızdan kısarak bu derginin fiyatını ödeyebiliriz. Böylece dergimiz Hacer'le ve öteki aydınlarımızla Atatürk'ün bilime yüklediği aydınlatma, yol gösterme görevini daha iyi yerine getirebilir.

Adnan Tüzün kardeşimizi radyo astronomi konusunda bilgilendiren başarılı bilimcimiz Bülent Uyanıker'e biz de teşekkür ediyor, dünyanın önde gelen araştırma kurumlarından birinde ülkemizi temsil etmesinden dolayı biz de gurur duyuyoruz. Ayrıca, "Yeni Ufuklara" eklerimizin de beğeni topladığını ve amacına ulaştığını görmek, bizim için ayrı bir mutluluk kaynağı. Bu temel başvuru dosyalarının oluşmasında emeği geçen herkese şükran borçluyuz.

Hüseyin Metin de, tercihini bilinçli olarak yapmış, evrenin sırlarını öğrenmeye azmetmiş bir bilimadamı adayımız. Andını yerine getirerek bir bilim merkezinde, hatta belki de aramızda görev alacağından hiç kuşkumuz yok.

Menderes Çelik, çok önemli bir iş yapmış. Ellerindeki koleksiyonları eksik olan ve artık elimizde olmayan bu eksik sayıları edinmek için bize başvuran çok sayıda okurumuzu sevindirecek. Kendisine dergimiz ve okurlarımız adına teşekkür ediyoruz.

Hanım Yekid kardeşimizin "bilgi borcunu" memnuniyetle kabul ediyoruz. Kendisinin istediği gibi bilim kurumlarını tanıtmak da bizim borcumuz olsun. Bize olan bilim borcunu, kendi beynini olduğu gibi çevresindeki beyinleri de ışıkla doldurarak ödeyebilir. Hepimiz, insanlığa, ülkemize olan aynı borç için çalışıyoruz.

Genç fizikçi adayımız İsmet Öztorun'a da bilim tutkusu aşılayabilmiş olduğumuz için ne mutlu bize. Barş Can Karadağ da, yaşamına önceden yön vermek isteyenlerden. TÜBİTAK'da görev alabilmek için yapılacak şey aslında belli. İşe, okulunda, seçtiği bilim dalında en iyi olmaya çalışarak başlamak gerekiyor. Bu yol sonunda TÜBİTAK'a çıkar...

Raşit Gürdilek

Porof: Zihni ve Sinir





Betonarme Şezlong Mimari Procesi:
Benzz sayfiye evlerin cilkini çıkardılar. İstirahat etmekten ziyade yorgun düşmeye yarıyor. Halbuki benim procem sayesinde iliklerinizi dinlenir...

ÇİFT FONKSİYONLU DONDURMA KÜLAHI:



GÜZELLİK TORNASI procesi:

1-Günün modasına uygun şablon seçimi. 2- Zayıflama bisikleti (tornayı çalıştıran enerji çaktırmadan buradan elde edilir. 3- Jöle hortumu 4- Sıcak hava 5- Fon fırçası 6- Kulak temizliği 7- Manikür 8- Kasa 9- Ceket tutma ve bahşiş.

tescilli marka.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

İrfan Sayar

26 EYLÜL'DE KÖPRÜLÜ KANYON'DA PEDAL BASMAYA!...

TÜBİTAK BTD-HÜBİT 1.DAĞ BİSİKLETİ RALLİSİ

26-28 EYLÜL

Merhaba bisiklet dostları! Projemize gösterdiğiniz ilgiye tesekkür ederiz. Her geçen gün artan sorularınızı cevaplamak için elimizden geleni yapıyoruz. Henüz yanıtlayamadığımız soruları da en kısa zamanda yanıtlayacağız. Antalya-Köprülü Kanyon Milli Parkı'nda yapılacak olan 1. Dağ Bisikleti Rallisinin daha önce belirttiğimiz gibi 26-28 Eylül 2003 tarihleri arasında gerçekleştirilecek. Ralliyle ilgili ayrıntılı bilgiyi dergimizin web sitesinden de öğrenebilirsiniz. Ralliye başvurmak için doldurmanız gereken forma da yine dergimizin web sitesinden ulaşabilirsiniz. Doldurduğunuz başvuru formlarını Bilim ve Teknik Kulübü'nün aşağıda belirtilen mektup adresine göndermeniz gerekiyor. Önümüzdeki dört aylık süre boyunca hazırlıklar hızlanarak devam edecek. Organizasyonun, yarışmadan çok bir şenlik havasında geçmesi için elimizden geleni yapacağız.



YARIŞ PARKURU ROTASI

26-28 Eylül 2003 tarihleri arasında Antalya-Köprülü Kanyon Milli Parkı ve çevresinde gerçekleştirilecek olan "1. Bisiklet Rallisi" için geri sayım başladı... Bu etkinlik hakkındaki son bilgilere, haberlere ve gelişmelere ulaşabilmek ve diğer katılımcılarla mesaj yoluyla iletişim kurabilmek için, sayfamızı sık sık ziyaret etmeyi unutmayın.

Ralli, yarışmacıların kayıtlarının yapılacağı ilk günden sonra, 2 gün boyunca devam edecek. Parkurumuz, Köprülü Kanyon'daki patikaların kullanılmasıyla, bir daire oluşturacak şekilde, başladığı yerde sonlanacak. Parkur, toplam üç ana etaptan oluşuyor. Rallinin birinci günü, kamp alanından başlanarak, Zerk Antik Kenti'nin kalıntılarının olduğu Altınkaya Köyü'ne kadar olan seyirci özel etabı koşulacak. Çaltepe köyü yoluyla yörede "Tazı Yolu" olarak adlandırılan yolun kesiştiği yere kadar birinci etap tamamlanacak. Rallinin ikinci gününde, Tazı Yolu'nun tamamı geçilerek tekrar kamp alanına dönülecek. Etaplar içinde, zeminin özelliğine göre oluşturulan sektörler arasında, kontrol noktaları bulunacak.

Birinci gün etapları, kamp alanından başlayarak, sırasıyla, Zerk (Altınkaya) ve Kestanelik mevkii yönlerinde olacak. Özellikle seyirci özel etabı ve birinci etap için, yol zeminin pek çok yerde farklı olmasının, yarışı daha da heyecanlı bir hale getireceğini düşünüyoruz. Çünkü, seyirci özel etabı önce 12 km'lik bir asfalt sektörüyle başlıyor ve ardından birinci etap "sert toprak zemin", "kum" ve "taşlı zemin" sektörleriyle devam ediyor. İkinci gün etabı da, Tazı Yolu üzerinde oluşturulan kontrol noktalarıyla bitiş çizgisine ulaşıyor. Her iki etap da ortalama 30 km uzunluğunda.

Özellikle birinci gün tamamlanacak olan etaplarda, yarışçıların çok dikkatli olması gerekiyor. Birinci gün yarışın 400 m'lik bir yükseltiyle başlaması ve ardından bölgenin en yüksek noktasına (1200 m) ulaştıktan sonra tekrar bir inişe geçilmesi, yarışçıları bir hayli yoracağa benziyor. Bu nedenle, ikinci günün daha kolay olacağını ve daha az zaman alacağını düşünüyoruz.

Gülgûn Akbaba — Bilim ve Teknik Kulübü Atatürk Bul. 221 Kavaklıdere- Ankara
Tel: (312) 468 53 00/1067 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

Murat Göçmez — e-posta: biologbiker@yahoo.com Tel: 0535 695 00 49
Meryem Daysalı — e-posta: mtrinitate@yahoo.com Tel: 0535 407 78 46
Bilim ve Teknik Degisi internet adresi — www.biltek.tubitak.gov.tr

1. Dağ Bisikleti Rallisi

1. Katılımcılar, bisiklet sporunu yapabilecek ve bir yarışı bitirebilecek sağlıkta olmalı. Bu ağır spor etkinliği sırasında ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarından organizasyon komitesi sorumlu olmayacaktır.

2. Yarışmaya katılacaklar en az 16 yaşında olmalı.

3. 18 yaşından küçük katılımcılar için, formun ilgili kısmında velilerinin imzaları olmak zorunda.

4. Katılımcıların yarış anında kullanacağı bisiklet ve güvenlik malzemelerinin, aşağıdaki yeterlilik koşullarına uygun olması gerekiyor.

a. Tüm katılımcılar bisiklet ve güvenlik malzemelerini kendileri temin etmek zorundalar.

b. Kullanılacak bisikletin özellikleri: Bisiklet, dağ bisikleti olacak. (Bayan bisikletleri yarışa kabul edilmeyecektir.) Kadroda herhangi bir çatlak, pas ve kırık bulunmayacak. Lastikler, arazi lastiği olacak. Dağ Bisikletine uygun vites ve fren sistemi kullanılacak. Ayrıca tekerlek göbekleri, frenler, gidon ve maşa, güvenlik açısından hakemlerce yarışabilir onayı almalı. (Bu onay, yarışa kayıt sırasında verilecek. Bu yüzden katılımcılar birden fazla bisiklet getirebilirler; ancak yalnızca bir bisikletle yarışı tamamlamak zorundalar.)

c. Güvenlik malzemelerinin özellikleri: Öncelikle her yarışçı bir bisiklet kaskı, bisiklet eldiveni, bisiklet taytı ya da bisiklet kullanmaya uygun şort edinmek zorunda. Ayrıca yarışçı isterse dizlik, dirseklik ve bisiklet gözlüğü kullanabilir. Bisikletçi, bisikletinin pedal yapısına uygun ayakkabı kullanmaya özen göstermeli.

Kask, zedelenmemiş ve herhangi bir çarpma ya da kazaya maruz kalmamış olmalı.

Yarışın bir şenlik havasında olması için, daha önce katılım koşullarında belirtilen, yarışçıların lisans alma zorunluluğu kaldırılmıştır.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi ve Hacettepe Üniversitesi Bisiklet Topluluğu (HÜBİT)





1. Dağ Bisikleti Rallisi Katılım Formu

Adı: ....

Soyadı: ....

Doğum tarihi: ....

Doğum yeri: ....

Cinsiyeti: ....

Ev adresi: ....

E-Posta adresi: ....

İrtibat kurulabilecek telefon no: ....

Kan grubu: ....

Bağlı bulunduğu Sosyal Kurum: ....

Kamp malzemeniz var mı?: ....

Organizasyon Komitesi'nden çadır talebiniz var mı?: ....

Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Topluluğu (HÜBİT) ve TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nin düzenlemekte olduğu "1. Dağ Bisikleti Rallisi"ne kendi özgür irademle hareket ederek katıldığımı, hangi nedenle ve hangi şekilde olursa olsun yarışma sırasında bir zarar görmem söz konusu olduğunda, bu konuda Hacettepe Üniversitesi Dağ Bisikleti Topluluğu (HÜBİT) ve TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisinden herhangi bir talepte bulunmayacağımı, ailemin de bu konuda bilgisi bulunduğunu ve onların da benimle aynı düşüncede olduklarını, ilgililer ve sorumlularca belirlenen koşullara tamamen uymayı, aksi halde bütün sorumluluğun tarafıma ait olduğunu kabul ederim.

İmza | Veli İmzası (18 yaşından küçük katılımcılar için) | Tarih: / / 2003

Bu formun fotokopisini çektirip doldurduktan sonra, en geç 15 Eylül 2003 tarihine kadar; Bilim ve Teknik Dergisi: Atatürk Bulvarı, No: 221 Kavaklıdere 06100 ANKARA adresine postalayabilir ya da 0312 427 66 77 numaralı faksa gönderebilirsiniz.

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



YENİ UFUKLARA

ROBOTİK-2

TEMMUZ 2003 SAYISININ ÜCRETSİZ EKİDİR

HAZIRLAYAN : PROF. DR. ABDÜLKADİR ERDEN
Atılım Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü

ROBO
GEL

Teknolojik gelişim öngörüleri ve geleceğin teknolojileri hakkında tahminler yürütmek, ilgili uzmanlar dışındaki kişilerce bir tür falcılık gibi algılanır. Oysa ulaşılan teknoloji düzeyi ve bu teknolojinin gelişim yönü, konunun uzmanı kişilerce bilim ve mühendislik ilkeleri içinde irdelenirse, gelecekle ilgili sağlıklı ve gerçekleşme olasılığı yüksek öngörülerde bulunmak zor değil. Bu husus, gelişmekte olan tüm ilgi alanları gibi robot teknolojisi için de geçerli.

Robot teknolojisi, artık bilimsel ve teknolojik olarak ayağa kalkmış ve ilerlemekte olan bir bilim dalı ve teknolojik birikim. Robot teknolojisinin temel ilkeleri bilinmekte. Tüm eğitim kurumları ve araştırma merkezlerinde değişik düzeylerde de olsa konu üzerinde çalışılmakta. Eğitim kurumlarında ve araştırma merkezlerinde değişik düzeylerde çok sayıda proje yürütülmekte. Gerek donanım ve gerekse yazılım olarak bilinenler ve hakim olduğumuz bu teknoloji birikimi, yeni atılımlar için uygun kritik bir birikim kütlesinin çok üstünde. Ancak robot teknolojisinin çok disiplinli olması ve teknolojik karmaşıklığı, önemli bir sınırlama gibi görünüyor.

Robot teknolojisinde ulaşılan bu aşamadan sonra, yeni robotların üretimini etkileyecek olan etmenleri iki grupta toplayabiliriz.

Bunlardan birincisi; daha sistematik bir şekilde teknolojinin düzenli ilerlemesine bağlı olan gelişmelerdir. Gerek donanım ve gerekse yazılım konularında beklenen gelişmelerin benzer kapsam ve düzeyde robot teknolojisine yansıltılmasıyla robot teknolojisinde ve uygulamalarında önemli teknolojik ilerlemeler beklenmekte. Bu kapsamda, örneğin duyucu teknolojisinde olası bir gelişmenin aynı düzeyde robot teknolojisine aktarılması, olağan bir gelişme süreci. Bu tür gelişmeler, sınırlı da olsa öngörülebilen teknolojik gelişmeler. Robot teknolojisinin geleceğine baktığımız zaman, başlıca üç ayrı teknoloji alanındaki gelişmelere çok bağımlı olduğu görülüyor.

Bunlardan ilki, duyucu teknolojisi. Duyucu teknolojisinde ulaşılan düzeyde sürekli ve hızlı bir boyutsal küçülme yaşanmakta. Bu husus, robot teknolojisinde katlanarak, robot boyutlarında küçülme ve buna bağlı yeni uygulamalar üretimi sözkonusu. MEMs (Mikro Elektro Mekanik Sistemler) teknolojisinin henüz yeni gelişmekte olması bu konudaki beklentileri daha da iyimser yapıyor. Benzer eğilim, eyleyici teknolojisinde de yaşanmakta. Bilinen eyleyici sistemlerinin giderek küçülen boyutlarıyla birlikte gelişen yeni uygulamalar daha az güç ve enerji gerektirmekte, buysa küçülme sürecini giderek hızlandırmakta. Yapay kaslar, piezoelektrik malzemeler ve hafızalı malzemeler gibi yeni eyleyici önerileriyle, robot tasarımında kullanılabilecek teknoloji seçeneklerinin artması sonucu, tasarlanan ve üretilen robot çeşitliliği de artmakta. Duyucu ve eyleyici teknolojisine paralel olarak, işlemci teknolojisi ve yapay zeka yazılımları, robotların geleceğini etkileyen ve sınırlayan önemli belirleyiciler. Ancak işlemci teknolojisindeki gelişmelerin bugünkü düzeyinde robot teknolojisindeki gelişmelere önemli bir engel olmadığı ve yakın zamanda da olmayacağı düşünülüyor. Robot teknolojisini belki de en az sınırlayan alan, yapay zeka yazılımları. Konu, robot uygulamaları için önemli olmasına karşın, yakın zamanda bu konuda önemli bir darboğaz ya da beklenmedik bir sıçrama ya da ilerleme öngörülmüyor.

Robot teknolojisinin gelişim sürecini ve uygulamalarını sayı ve çeşitlilik olarak belirleyen diğer husussa, bilinen teknolojiyi kullanarak yeni robotların tasarlanmasını ve üretimini sağlayan insan yaratıcılığı. Bu konudaki gelişmeleri ve olası gelişim yönünü ve hızını belirlemek, önceki konuya göre daha güç. Yeni robotların üretimi ya da varolan robotların yeniden tasarımında en önemli etmen, tasarımcının yaratıcılığı. Yaratıcılık, insanın en önemli özelliklerinden biri. Güncel olarak varolmayan sistem, cihaz ve makinelerin tamamen insan düş gücüyle önce insanın düşüncesinde, daha sonra varolan teknolojik olanaklarla fiziksel olarak gerçekleştirilmesi, bilimsel ve mühendislik yaratıcılığı ola-

OTLARIN GELECEĞİ VE LECEĞİN ROBOTLARI

rak tanımladığımız bir olgu. Bu tür yaratıcılık, bilim ve mühendislik tarihinde her zaman en önde gelen itici güçlerden birisi olmuştur. Varolan bilimsel ve teknolojik bilgi birikimine insanın yaratıcılığının eklenmesiyle teknolojik gelişim sürecimizde çok önemli sıçramalar oluşmuştur. Robot teknolojisindeki önemli beklentilerimizden ikinci grup, bu tür insan yaratıcılığına bağlı ve sıçrama niteliğindeki gelişmeler.

İnsan yaratıcılığından kaynaklanarak gelişen robot teknolojisinde, özellikle bir grup robot dikkat çekmekte. Bu robotlar varolan biyolojik sistemleri (özellikle hayvanları) taklit eden robotlar. Bu kapsamda yılan, maymun, köpek, böcek vb canlıları görünüm ve işlevsel olarak taklit edebilen çok sayıda robot yapıldı. Halen bu tür robotların tasarımı ve geliştirilmesi konusunda değişik merkezlerde önemli çalışmalar yapılmakta. Bu tür çalışmaları sistematik bir düzenleme içinde tanımlamak mümkün; ancak taklit edilmeyi bekleyen canlıların sayısının çok yüksek olması bu çalışmayı güçleştiriyor. Bu çalışmaların robot teknolojisine en önemli katkısı, varolan teknolojinin robotlar üzerinde yaygın bir şekilde kullanılmasını sağlamak, teknolojinin sınırlarını sınamak ve zorlamak. Canlıların işlevlerinin robot teknolojisi kapsamında taklit edilmesi, robot teknolojisini etkileyecek ve itici güç oluşturması olası en önemli hususlardan biri. Bu kapsamda "biyomimetik" gibi, yeni gelişmekte olan bilim kollarının önemli katkıları olması beklenmekte.

Robot teknolojisinde uygulama düzeyinde yakın gelecek içindeki beklentiler, robot teknolojisi üzerine yoğunlaşmış araştırma merkezleri ve üniversitelerdeki araştırma çalışmalarının sonuçlarına bağlı olarak gelişecek. Endüstriyel robot teknolojisinin beklentileri, daha hafif ve daha hızlı robotlar geliştirilmesi yönünde. Üretim maliyetlerinin azaltılması, üretim mühendislerinin robot teknolojisinden en önemli beklentileri. Benzer şekilde, endüstriyel nitelikli gezer robotların üretim maliyetini azaltıcı ve üretim hızını artırıcı etkileri beklenmekte. Bu beklentiler tüm robot uygulamalarında var. Giderek artan hassasiyet, güvenilirlik, ve azalan maliyetler genel beklentiler içinde ön sırada yer almakta.

Uygulama düzeyinde robot teknolojisinin geleceğini iki boyutta düşünmek gerekir.

Varolan uygulamaların giderek genişlemesi ve yaygınlaşması, bunlardan biri. Endüstriyel, tarım, askeri, tıp ve diğer uygulamalarda kullanılmakta olan robotlar sayı olarak giderek çoğalacak, kalite ve güvenirlikleri artacaktır. Bu konuda her sektörde, az ya da çok, daha iyimser olmak için bir eğilim var. Bu eğilimin gelişen üretim teknolojisiyle artarak süreceği ve yakın zamanda bazı konularda insan müdahalesine gerek kalmadan bazı işlerin diğer teknolojilerin izin verdiği en iyi şekilde yapımı mümkün olabilecek.

Robotların diğer gelişim yönü, varolan uygulamalara ek yeni uygulamalar üretilmesi. Bu konu daha çok yaratıcılık istemekle birlikte hem gündelik yaşantımızda, hem de tüm sektörlerde robot teknolojisi uygulamasıyla ilgili çok büyük boşluklar olduğu düşünülmekte. Bu boşlukların robot teknolojisiyle doldurulması, güncel bilgi birikimimize göre, teknolojik olmayıp, daha çok ekonomik kararlara ve ayrılacak insangücüyle orantılı. Yeni robot uygulama alanlarının üretilmesiyse tamamen insan düş gücüne bağlıdır. Bu kapsamda robot teknolojisinin yaygınlaştırılması, özellikle her düzeyde eğitim kurumlarında robot teknolojisi konusunda çalışmalar yapılması, mümkün olduğu kadar çok sayıda insana bu teknolojinin ulaştırılmasıyla, insanlarda varolan yaratıcılık yeteneklerinin bu konuya yönlendirilmesiyle olası robot çeşitliğinin artırılması hedeflenmeli.

Abdülkadir Erden

Robot Toplulukları

Robot teknolojisi profesyonel ve ileri düzeyde çalışma yapılan bir konu olduğu gibi, üniversite, lise ve kişisel hobi düzeyinde de çalışma olanağı sağlayan bir konu. Basit de olsa robot teknolojisinin öğretilmesi ve öğrenilmesiyle, insanın kendi yaratıcılığını birleştirmesi sonucunda, ortaya çok başarılı robot örnekleri çıkabilmekte. Bu kapsamda dünyada çok sayıda örnek çalışma grupları var. Türkiye'de de, üniversite düzeyinde robot teknolojisi eğitimi almasa da robot tasarımı ve üretiminde çalışmak isteyen öğrencilerden oluşan robot toplulukları var. Bu topluluklar aşağıda listelenmiş durumda. Bazı üniversiteler tarafından yapılan robot yarışmaları, bu konuda ilginin çok yüksek olduğunu göstermekte.

Türkiye'de üniversiteler düzeyinde, çeşitli üniversitelerde robot teknolojisine yönelik eğitim programları, dersler, ve araştırma projeleri var. Endüstriyel düzeydeyse daha çok endüstriyel robot kol, daha az sayıdaysa taşıma robotları uygulamaları bulunmakta.

Üniversitelerde robotlarla ilgili öğrenci topluluklarından bazıları:

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Robot Topluluğu
http://robot.metu.edu.tr/
robot@metu.edu.tr

Sabancı Üniversitesi Robot Kulübü
http://kulup.sabanciuniv.edu/~robot/
robotics@sabanciuniv.edu

Bilkent Üniversitesi Bilkent Robot Topluluğu
http://brt.bilkent.edu.tr/
brt@ug.bilkent.edu.tr

Atılım Üniversitesi Robot Topluluğu
http://mechatronics.atilim.edu.tr/robot/robot-society.htm
robot@atilim.edu.tr

MİNİ/MİKRO

Mühendislik teknolojisinde öne çıkan önemli bir teknolojik gelişim ve eğilim; ürünlerin giderek küçülmesi, ya da batı dillerinde kısaca "minyatürleşme" olarak adlandırılan süreç. Ürün boyutlarının küçülmesi, son 10-15 yılda yaşanan ve teknolojik gelişimi temelden etkileyen önemli bir olgu. Bu olgu yalnızca varolan ürünlerin boyutlarının küçülmesi olarak düşünülmemeli. Küçülen makine ve ürün boyutları, ve buna bağlı olarak gelişen teknolojiyle daha önce tasarım ve üretimi mümkün olmayan, ve hatta düşünülemeyen yeni makineler ve sistemler de tasarlanmış ve gelişmiş durumda.

Özellikle elektronik ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, ve bilgisayar, havacılık ve uzay endüstrisinin talepleri sonucu minyatürleşme sürecinde bugünkü konuma ulaşıldı. Minyatürleşme sürecini etkileyen ve gelişmesini sağlayan başlıca üç temel konu olduğu görülüyor:

1. Metalurji mühendisliği ve malzeme bilimindeki gelişmeler sonucunda olağanüstü özelliklere sahip ileri malzemeler üretildi. Özellikle uzay ve havacılık endüstrisinden gelen bu malzemeler çok pahalı olduklarından, kullanılabilir olmaları için makine ve makine elemanlarının boyutlarının küçültülmesi gerekti. Bu malzemelerin yüksek dayançlı olmaları nedeniyle küçük boyutlarda kullanılmaları sorun yaratmadı. Ancak alışılmış yöntemlerle işlenemeyen bu malzemelerin işlenebilmesi için "alışılmamış imalat yöntemleri" olarak adlandırılan yöntemler geliştirildi. Bunun sonucu olarak artık işlenebilen özelliğe kavuşan olağanüstü nitelikli malzemeler giderek çoğalmış ve yaygınlaşmış bulunuyor.

2. Elektronik endüstrisinde transistörün icadıyla başlayan bir dizi yeni ürünün, o dönemde bilinen yöntemlerle seri üretimi mümkün olmamıştı. Bu amaçla yeni yöntem arayışları sonunda gelişen imalat yöntemleri, o günlerde beklenenden daha iyi sonuçlar vererek elektronikte minyatürleşme sürecini başlattı. Parça boyutlarının küçülmesiyle azalan imalat giderleri sonucu, yeni geliştirilen imalat yöntemlerinin gelişme süreci büyük bir ivme kazandı. Bunun da bir sonucu olarak, minyatür parça üretimi çok ucuzladı, hızlandı ve yaygınlaştı.

3. Olağanüstü özelliklere sahip yeni malzemelerin, olağanüstü küçük boyutlarda ve şekillerde üretilebilmesi, tasarım mühendislerine yeni ürünler geliştirilmesi konusunda geniş ufuklar açmış durumda. Giderek artan ürün çeşitleri, yeni ürün taleplerini de artırarak, giderek artan ve hızla parasal kaynağa dönüşebilen bir potansiyel yarattı.

Mekatronik mühendisliğiyle minyatürleşme sürecinin birleşimi sonunda, teknoloji tarihinde ilk kez ürün boyutlarında devrim niteliği sayılacak yeni ürünler üretilmesi mümkün oldu. İnsan konforunu tanımlayan kavramların değişmesi gerekti ve tamamen yeni teknolojik alanlar ve uygulama alanları gelişti. Ürünlerin geometrik boyutlarıyla birlikte ağırlıkları ve maliyetleri azaldı. Sonuçta mikromühendislik olarak adlandırılan yeni bir mühendislik ilgi alanı gelişti. Mikromühendislik konularının ağırlıklı olarak mekatronik nitelikli olması nedeniyle, mikromekatronik terimi, mikromühendislik teriminden daha çok kullanılmaya başlandı. Benzer şekilde, mikrooptik ve mikrooptomekatronik terimleri de kullanılmaya başlandı. Şekilsel anlamda bir tanım gerekirse; mikromekatronik, mikromühendisliğin mekatronik nitelikli özelliklerini ve ürünlerini kapsayan bir alan. Mikromekatronik nitelikli ürünler, Japonya ve Uzakdoğu ülkelerinde mikro makineler, ABD ve Avrupa ülkelerindeyse mini/mikro robotlar olarak tanımlanmakta (mini boyut tanımı milimetreler mertebesi, mikro tanımıysa milimetre altındaki boyutlar olarak tanımlanmıştır).


İsveçli robotlar

Mikro mühendislik uygulamalarının belirgin özellikleri şunlar:

- Mühendislik tasarımında kuvvetli bütünleşik yaklaşım: Bu kapsamda mekatronik ve çok disiplinli unsurların bir ürün üzerinde odaklanması anlaşılıyor.

- Ürün ve eleman düzeyinde işlevlerin kuvvetli bir şekilde kaynaştırılması, bütünleştirilmesi büyütülmesi: Bu kapsamda, daha önceden ayrı elemanlar tarafından üstlenilen farklı işlevlerin bir eleman üzerinden gerçekleştirilmesi anlaşılıyor.

- Bağımsız elemanlardan oluşan montaj makine tanımının terkedilerek, bir parçadan oluşan birbütün makine tanımının geçerli olması.

Mikromühendislik mini ve mikro boyutlarda ürünlerin tasarım ve üretimini sağlayan teknoloji, yöntem ve yaklaşımları geliştiren ve uygulayan mühendislik dalı olarak tanımlanmakta. Genelde mikromühendislik, özeldeyse mikromekatronik ürünlerin tasarım ve üretimi, alışılmış yöntem ve yaklaşımlarla mümkün değil. Bu konularda yeni yöntem ve yaklaşımları geliştirmek ve uygulamak, teknolojik bir zorunluluk ve akademik bir ilgi alanı olarak görülüyor. Son on yılda yaşanan gelişmelerle günümüzde ulaşılan teknolojik düzeyde mikro elektronik endüstrisinin sağladığı olanaklar ve hassas işleme yöntemlerinin uygulamasıyla mini ve mikro düzeyde üç boyutlu mekanik ve elektromekanik elemanların üretilmesi mümkün olmuş durumda. Böylece bu tür mikroelemanların (mekanizmalar, motorlar, duyucular ve piller) üretilmesi ve kullanıma başlanması sonucu bütünleşik sistemler ve mini/mikro makineler yaygınlaşmış ve yeni bir mini/mikro teknoloji dünyası yaratıldı. Çağdaş bir mini/mikro makine; mekanizma teknolojisini, eyleyicileri, duyucuları, denetim elemanlarını, enerji kaynağını küçük boyutlu bir paket içine sığdırabilen bütünleşik yapılaşmayı olanaklı yapan mikromekatronik bir sistemdir. Mikromekatronik sistemlerin temel taşlarından biri de Mikro Elektro Mekanik Sistemler (MEMS) teknolojisi. MEMS, mekanik ve elektronik yapıtaşlarının ortak bir silikon yatağı üzerine entegre edilmesiyle oluşan ve fiziksel boyutları mikron seviyelerinde olan özel tasarımlı sistemler bütünüdür. MEMS ürünleri bir ya da birden çok mikro mekanik ve mikro elektronik yapıyı içinde barındırırlar. Bu tür sistemlerin üretiminde çok özel işleme ve üretim teknikleri, özel yapılı malzemeler ve mikro fabrikasyon teknolojisi kullanılır.

Mini/Mikro Robotlar

Hızla gelişen teknolojiyle birlikte, insanın konforlu bir şekilde yaşamasını ve çalışma koşullarının iyileştirilmesini sağlamak amacıyla, her geçen gün yeni mekanik ya da robotik sistemler geliştirilmekte. Özellikle MEMS teknolojisiyle bilim dünyasının gündemine oturan ve yukarıda yalnızca birkaçından bahsedebildiğimiz mini/mikro yapılı ürünlerden, fonksiyonel komple bir bütün oluşturma düşüncesi mini/mikro robot kavramını ortaya çıkardı.

Mini/mikro robotlar adından da anlaşılacağı üzere çok küçük boyutlarda, hafif, yüksek MEMS teknolojisi sayesinde maliyeti düşük, çok fonksiyonlu, esnek, bütünleşik yapılı (karmaşık mikro-mekanik, mikroelektronik ve yazılım sistemlerinin çok küçük bir alanda bütünleştirilmesidir) robotik sistemlerdir. Bu robotlar genellikle MEMS teknolojisinin ya da diğer yüksek teknolojili tesislerin ürettiği duyuculardan, mikro işlemcilerden, motor ve eyleyici sistemlerinden oluşurlar. Özel mini/mikro mekanik tasarımları, programlanabilir gelişmiş elektronik yapıları, özel duyucu ağıyla bu robotların işlevsellikleri artırılmış durumda. Az yer kaplamaları ve otomatik çalışmaya elverişli oluşları, bu sistemlerin akla gelen diğer özellikleri. Mini/mikro robotların her türlü çevresel ortama (kara, hava, su, özel kimyasal ve biyolojik sıvılar) uyum sağlamaları amaçlandığından, üretim aşamasında özel yapılı malzemeler kullanılır.


Endoskopide kullanılan bir mini robot

O ROBOTLAR

Mini/ Mikro Robotların Uygulama Alanları

Enerji santralleri: Güç santralleri, benzeri enerji üretim tesisleri ve insan yaşamı için tehlikeli ortamların bulunduğu fabrikalarda arama, izleme, bakım ve tamir görevleri için mini robotlar geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuş bulunuyor. Bu robotlar özellikle insan için olumsuz olan çalışma koşullarında ya da insanın ulaşamayacağı boyutlardaki ortamlarda çalışırlar. Karmaşık boru sistemlerinin arasında dolaşabilir, gözlem, bakım ve tamir işleri yapabilir. Özellikle boru içlerinde dolaşan robotlar, boru iç çeperlerinde gözlem yaparak olası hasarları ve arızaları önceden sezme olanağı sağlarlar. Boru içlerinde dolaşan bir minimakine, genellikle bir kapsül içine yerleştirilmiş makine, gözlem ve ölçüm cihazları ve boru üzerinde işlem yapabilen birimlerden oluşur. Mitsubishi Electric Corp., Sumitomo Electric Ind. Ltd. ve Matsushita Research Inst. Inc. tarafından ortaklaşa geliştirilen minirobot, boyutları 5x9x6,5 mm'lik kutu şeklinde. Robotun ağırlığı 0,42 g, ilerleme hızıysa 2 mm/san. Bu mini robotlar küçük çaplı borular arasında dolaşabilir ve yük taşıyabilirler.Robotlar arasında işbirliği sağlanabilmesi için robotların birbirlerini tutabileceği özel düzenekler de var. Bu alandaki diğer bir çarpıcı örnekse, Ukrayna'daki Çernobil nükleer santraline gönderilen mini robot. Bu robot, insan için nükleer tehlike taşıyan santralin içinde bulunan herşeyin üç boyutlu gerçek fotoğraflarını araştırmacılara göndermekte.

Tıbbi Uygulamalar: Özellikle büyük hassaslık ve önem gerektiren insan vücudunun karmaşık sistemlerinde kullanılmak üzere mikro robotlar geliştirilmiş bulunuyor. Çok hassas ve kesin hareket yetenekleri olan ve karmaşık yapılar içeren bu robotlar, kalp ameliyatlarında ve kalp hastalıklarının tedavisinde, kanserli bölgelerin algılanması ve tedavisinde, endoskopi uygulamalarında, her türlü kimyasal ve biyolojik sıvı içeren kültür ortamlarının incelenmesinde kullanılıyorlar. Bu alandaki çarpıcı örneklerden biri "İsveçli Mikro Robotlar". İsveçli mikro robotlar, özel olarak geliştirilmiş plastik kaslarıyla, çok küçük cam tanelerini bulundukları ortamdan alma ve başka bir yere taşıma özelliğine sahipler. Robotların boyları 0,5 mm'den biraz fazla, genişlikleriyse 0,25 mm'den daha az. İsveçli mikro robotlar diğer robot örneklerinden farklı olarak kan, üre ve kültür hücrelerinin üretilebileceği özel kimyasal ve biyolojik sıvılar gibi çok farklı ortamlar içerisinde çalışabilirler. Bu nedenle biyologlar, mikro robotların bu tür özelliklerinin kendi çalışmalarında çok faydalı olacağını düşünmekteler. Bu minik kaslı sıvı altı robotlarından düzenli bir yapı oluşturulursa; insan damarlarının içinde kanda rahatça dolaşıp, hastalıklı hücreleri arayan, inceleme ve tedavi için bu hücreleri vücuttan dışarı çıkaran sistemlerin oluşturulması amaçlanmakta.

Bu alanda yapılan diğer bir çalışmaysa Japonların geliştirdiği mini robotlar. Bu robotlar radyo kontrollü olup, görüntü almak için üzerlerinde kamera taşıyorlar. Robotların boyları 5 cm'den, enleriyse 2,5 cm'den küçük. Bu robotlar, bağırsaklarda ülser arama çalışmalarında kullanıldı.









Nanorovers

Endoskopi ve enstrümantasyon için geliştirilmiş, organlar içinde hareketli, teşhis ve tedavi amaçlı robotlar da var.

Mikro Fabrika Uygulamaları: Elektronik uygulamalarda, saat ve kamera gibi hassas sistemlerin üretilmesinde kullanılan çok küçük parçaların insan eliyle ya da büyük makine hatlarıyla yapılması mümkün değil. Bu tür sistemlerin üretiminde çok hassas ve kesin hareket yeteneği olan minyatür araç ve gereçlere ihtiyaç duyulmakta. Bu özelliklere sahip olan mini/mikro robotlar, bu araç ve gereçlerin yaptığı görevleri başarıyla yapabilmekteler. Mikro fabrika alanında yapılan çalışmalara verilebilecek örneklerden bazıları şunlar:

İsveçli Mikro Robotlar: Bu robotlar, altın ve iletken polimerlerin (polypyrrole gibi) silikon bir çerçeveyle kaplanmasından oluşurlar. Robotun yapısında bulunan polimerler, sistemin içinde bulunduğu sıvının oluşturduğu pozitif ve negatif iyonların etkisiyle büzülür ya da genişlerler. Bu etki, robotun belli bölümlerinin kıvrılmasına ve bükülmesine neden olur. Gözlenen bükülmelerin dikkatli bir şekilde analizi ve kontrolü yapıldığında, araştırmacılar robotlara bu etkileri dirsek, bilek, el ve hatta parmak hareketi olarak aktarabileceklerini düşünmüşler ve bunu da başarmışlar. Oluşan elektrolitik çözelti ortamında robotlar elektriksel çekim kaynağı gibi davranmaya başlarlar. Resimde görülen robotlar bu etki sonucunda çok küçük cam tanelerini el, bilek ve dirsek hareketleri sayesinde bir yerden alıp 0,25 mm ötesindeki diğer bir yere götürebilmişlerdir. Bu robotlar, aynı zamanda minyatür konveyörler arasında da boyutları el verdiği ölçüde taşıma yapabilmekteler. Dolayısıyla mikro robotlar, potansiyel birer minyatür fabrika işçisi olarak düşünülürler.



Mars gezegeni için Mikrorover

Mikro Fabrikasyon Araba: Mikro makinelere kavramsal bir örnek olmak üzere 7 mm boyutlarında minyatür bir araba mikro fabrikasyon teknikleri kullanılarak üretildi. Bu araba bir şasiden, kabuk gövdeden ve 1 mm çapındaki elektro magnetik motordan oluşmakta. Motorun yapısında çekirdek bir şaft, bobin tel, özel bir aletle manyetikleştirilen silindir şeklinde kalıcı bir mıknatıs var. Elektrik gücüyle bu mini arabanın hızı, maksimum 100 mm/dak. Bu araba aynı zamanda dünyada tekerlekle sürülen mekanizmalar içinde en küçük olanı. Yüksek hızlı bir kamerayla arabanın hareket karakteristikleri incelenmiş bulunuyor.

Uzay Çalışmalarındaki Uygulamalar: Uzay mekiklerinin içinde az yer kaplayan, fonksiyonel ve önemli görevler üstlenip astronotların işini kolaylaştıran sistemlere ihtiyaç duyuluyor. Bu nedenle, bu tür özelliklere sahip olan mikro / mini robotlar ve makineler geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuş durumda. Bu robotlar aynı zamanda gezegenlerin yüzeyine indirilerek gözlem

yapma, veri toplama, örnek alma gibi görevleri de üstleniyorlar. Bu robotlar boyutları küçük, hafif, maliyetleri az fakat sayıları çok olan robotik sistemler. Bu şekilde, robotlardan herhangi biri bozulduğunda görev yarım kalmadan, diğer robotlar işlerine devam edebilirler. Aynı zamanda robotların sayısının fazla olması, gezegen yüzeyinin farklı bölgelerinden görüntü alma ve veri toplamayı kolaylaştırır. Aşağıda, uzay çalışmalarında kullanılmak üzere geliştirilen mini robotlardan bazı örnekler var:

Nanorovers: NASA ve MIT'nin geliştirdiği bu prototip robotların, gezegen yüzeylerini keşfetmek için kullanılmaları planlanıyor. Boyutları küçük, ağırlıklarıysa 10-100 gram arasında. Nanorover'lar gezegen, uydu ve Mars araştırmaları için özel olarak tasarlanmışlar. İletişim sistemi de eklenen robotların uzayda birbirleriyle ve merkezle haberleşmeleri amaçlanıyor.

Mars için 10-Gram Microrover: Mars yüzeyini keşfedecek 10 Gram ağırlığındaki microrover'larda amaç, bu robotların gezegen yüzeyine dağılıp birlikte veri toplamalarını sağlamak. Özel duyucuları ve programlanabilir yapılarıyla boyutlarından beklenenden daha çok bilgi toplayacakları düşünülen robotlar, tek bir robotun yapamayacağı görevi birlikte tamamlayabilecekler.

Solette: MIT'nin çalışmalarından biri olan ve 10 gramlık robota doğru atılmış ilk adım sayılan robot sistemi Sollette'tir. Tamamen otomatik olan 30 gram ağırlığındaki robot, güneş enerjisiyle çalışan panellerden yapılmış bulunuyor. 9600 baud frekansındaki radyo alıcıları kullanarak merkez istasyonla haberleşebiliyor. Toplanan güneş enerjisi, bir kapasitörde biriktirilerek robota güç veriyor. Fakat bu boyuttaki bir robot için, tekerlek boyutları kısıtlayıcı.

Hopette: Yine MIT'nin geliştirdiği Hopette adlı robot 15 gram olup Solette'in taşıdığı özelliklerin tamamına sahip. Solette'teki tekerlek sorunu, diğer bir deyişle robot boyutlarından daha büyük engelleri aşamama sorunu, Hopette adlı robota hoplama ya da zıplama yeteneği kazandırılarak giderilmiş. Bu robot aynı zamanda gözlem yapabilmek için üzerinde bir kamera taşımakta.

Askeri Uygulamalar: Diğer bütün alanlarda olduğu gibi askeri amaçlı olarak da mini/mikro robotlar kullanılıyor. Askeri mini robotlar mayın tespit ve imhası görevlerinde, casusluk amacıyla kara, deniz ve hava aracı olarak, kimyasal ve biyolojik madde analiz ve tespit görevlerinde kullanılırlar. Bu alanda yapılan çalışmalardan birkaç örnek aşağıda verilmiştir.

Sandia Laboratuvarlarının geliştirdiği mini robot: Sandia Ulusal Laboratuvarlarının geliştirdiği ve dünyanın en küçük otomatik robotu sayılan bu robot, çeyrek inç küp hacminde ve bir ons'tan az ağırlıkta. Robotun yapısında bir mikro işlemci, tank benzeri paletleri sürmek için iki motor, üç adet saat pili ve bir sıcaklık duyucusu var. Bu robot, mikro miyatürleşmiş otomatik araçların birçok farklı alanda başarıyla kullanılabileceğini göstermek için tasarlanmış ve üretilmiş. Bu alanlardan birkaçı şöyle sıralanabilir: Kara mayınlarının tespiti; kimyasal ve biyolojik silahların yerinin bulunması; boru, delik gibi çok küçük ve dar yerlerden bina içlerine sızma; gözlem ve bilgi toplama, bu robotların yapabileceği görevlerin yalnızca bazıları.

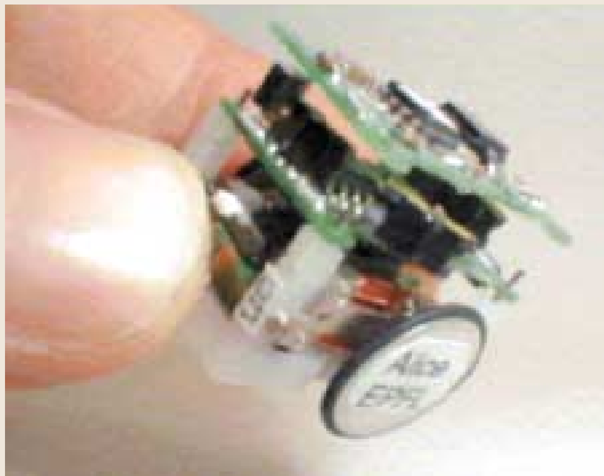


Solette isimli robot

Sandia Laboratuvarları, robotların sayısını çoğaltarak bu robotların üzerine radyo haberleşme sistemleri koymak için çalışmalar yürütmekte. Böylece, robotlar hem bir görevi birlikte yapabilmek için kendi aralarında haberleşebilecekler, hem de topladıkları verileri insan gözlemcilere bu yolla geri gönderebilecekler. Yakında, iki yönlü iletişim için kablosuz kızılötesi ya da radyo alıcıları, video ve kızılötesi kameraları, mikrofon ve kimyasal duyucu zincirleri bu robotların üzerine eklenecek.

Patlayıcı İmha Karınca Robotları: MIT Yapay Zeka Laboratuvarları tarafından geliştirilen ve karıncalar adı verilen robotlar, patlayıcı imha projesi kapsamında ve yapay zeka çalışmalarında kullanılmak üzere geliştirilmiş. Bu amaçları gerçekleştirmek için patlayıcısız fakat çeşitli cisimlerin dağınık bir şekilde belli bir alana yayılmasıyla oluşan yapay bir mayın tarlası modeli hazırlanmış. Karınca Robot topluluğunun, bu mayın tarlasındaki cisimleri (mayınları) etkili bir şekilde temizlemesi (yerlerini saptaması ve yapay olarak patlatması) hedeflenmiş. Doğadaki karınca kolonilerinden esinlenerek yapılan karınca robotlardan herhangi biri mayın bulduğunda, tıpkı karıncalarda olduğu gibi diğerlerine sinyal gönderiyor. Bu robotların yapımında birçok özel duyucu ve işlemci kullanılmış. Robot boyutları yalnızca 25 mm kadar.

Eğitim Uygulamaları: Yukarıda bahsedilen karıncalar, aynı zamanda MIT'de yapay zeka çalışmalarında eğitim için de kullanılmış. Bu robotlardan, gerçeğe çok benzeyen bir karınca kolonisi oluşturulmuş ve bu karıncalara çeşitli oyunlar oynatılmış, görev paylaşımlı işler verilmiş. Karıncalar arasındaki iletişim ağı kullanılarak besin arama ve bulma, çevre ortamını algılama gibi, gerçek bir karıncanın yapabileceği tüm görevler yapay zeka sistemi sayesinde başarılmış.



Alice robot

Yapay zeka çalışmalarına verilebilecek diğer bir örnekse İsveç Federal Enstitüsü EPFL ve LAMI'nin ortak olarak geliştirdiği Alice adlı mini robot. Alice, oldukça küçük boyutlara sahip (22x20x19 mm). Robotun üzerinde kızıl ötesi ve radyo alıcıları var ve kendisiyle aynı yapıda diğer robotlarla iletişim kurabiliyor. Bu robotlar üzerinde yapılan bir çalışmayla robot bir futbol takımı oluşturma ve bu amaca uygun yapay zeka geliştirme hedefleniyor.

Sonuç

Bütün bu örneklerden de görüldüğü gibi birçok konuda teknolojik ürünler boyutsal olarak giderek küçülmekte fakat buna paralel olarak ürünlerin işlevselliği, esnekliği ve verimliliği artmakta. Boyutların küçülmesi maliyetin azalmasına, mekandan tasarruf sağlanmasına ve ürün naklinin kolaylaşmasına yardımcı oluyor. Tüm teknoloji alanlarında minyatürlerleşmeye doğru büyük bir eğilim var. Bu eğilim, ve mini/mikro boyutlarda yeni robotlar ve uygulamalar üretmek için yapılan çalışmalar, Türkiye koşullarında da sürdürülmekte. Daha az riskli olmaları nedeniyle özellikle savunma sanayii ağırlıklı uygulamalar bu konuda öncü niteliğinde.

Dilek Başaran
Tübitak-SAGE
Burhanettin Koç
Mekatronik Mühendisliği Bölümü,
Atılım Üniversitesi, Ankara
Abdülkadir Erden
Mekatronik Mühendisliği Bölümü,
Atılım Üniversitesi, Ankara

Kaynaklar
http://zzzthai.fedu.uec.ac.jp/~s99schpi/microreport.html Chenpin Hsu, Micro - mechatronics' current status and future, Micromechatronic report.
http://www-mitech.sssup.it/NewUnderConstruction/research/micro/default.htm MiTech Lab, Research at MiTech Lab, MicroEngineering
http://ee.eee.metu.edu.tr/~tayfuna/ MEMS Technology
http://news.zdnet.co.uk/story/0,,t269-s2079684,00.html A Year Ago: Japanese develop tiny robot, ZDNET UK NEWS, 21 Jun 1999
Margaret Kane, ZDNET UK NEWS, 28 May 1999
http://www.micromuscle.com/pdfs/bbc.pdf BBC News, Thursday, 29 June, 2000, 18:00 GMT 19:00 UK
http://www.ukindia.com/zip2/zatech3.htm TECHNOLOGY, Updated May 9 97
http://www.pont-tech.it/mmicc/examples.htm#minirob Medical Micro-Instruments Competence Center, Minirobots for Endoscopy Instruments
http://home.earthlink.net/~trimmerw/mems/jmems_abstracts.html A. Teshigahara, M. Watanabe, N. Kawahara, Y. Ohtsuka and T. Hattori, "Performance of a 7-mm Microfabricated Car", JMEMS Volume 4 No 2 page 76
http://www.ai.mit.edu/projects/mars-rovers/rockettes.html MIT Artificial Intelligence Laboratory, The Rockettes.
New Channels Technology, 2 August 2001
http://www.ai.mit.edu/projects/ants/ MIT Artificial Intelligence Laboratory, Explosive Ordnance Disposal Robots.
http://www.Epfl.Ch/Isr/Asl/People/Caprari.Html
M. Dölen ve H. Kaplan, "MikroElektroMekanikSistemler (MEMS): Genel bir Tanıtım", Makine Tasarım ve İmalat Dergisi- cilt 4, say ı 3, Mayıs 2002, sayfa-173-185.

PİEZO-ELEKTRİK ULTRASONİK MOTORLAR

Son yıllarda üzerinde büyük çalışmalar yapılan mini-mikro robotlar, çok küçük boyutlara sığdırılmış, gelişmiş ve fonksiyonel yapılarıyla zor görevleri kolaylıkla gerçekleştirebilen, uygulamada geniş kullanım alanları bulan sistemler haline gelmiş durumdalar. Bu mini-mikro robotların yetenek ve boyutlarını belirleyen en önemli parçalardan biri de hareket mekanizmalarını sağlayan motorlar. Günümüzde yaygın olarak kullanılan elektro-manyetik motorlar, elektromanyetik gürültüleri, düşük verimleri, genellikle 10 mm'den daha büyük olmaları ya da küçük boyutlu olanların yüksek devirde dönme gereğinden dolayı dişli mekanizmalarına gereksinim duymaları nedeniyle, yüksek teknolojinin gerektirdiği küçük boyutlu cihazlarda kullanılmaya uygun değiller.

Bir piezo-elektrik seramik parça üzerine uygulanan alternatif gerilim sonucunda elde edilen titreşimi, hareketli parçaya sürtünme kuvvetiyle aktararak çalışan motorlara "Piezoelektrik Ultrasonik Motorlar" denir. Buradaki ultrasonik sözcüğü, bu motorların 20 kHz üzerindeki frekanslarda (ultrasonik frekans bölgesinde) çalışmasından dolayı kullanılıyor.

Piezoelektrik etki, basit olarak, üzerine mekanik bir basınç uygulanan bazı kristal ve seramik malzemelerde bir elektriksel yük ya da gerilim oluşması olarak tanımlanabilir. Karşılıklı yüzeyleri arasına bir gerilim uygulandığında aynı tip kristallerde ya da seramiklerde ters piezoelektrik etkiden dolayı şekil değişikliği meydana gelir. Piezoelektrik malzeme alternatif bir gerilime maruz bırakılırsa, malzemenin şekline bağlı olarak farklı biçimlerde titreme meydana gelir.

Genelde, piezoelektrik ultrasonik motorlar, stator ve rotor diye adlandırılan temel iki parçadan oluşur. Bu motorların statorları; piezoelektik ve elastik malzemenin değişik şekillerde kullanıldığı kompozit bir yapıdadır. Kompozit statorun dik iki mekanik rezonans frekansı, bir ya da birden çok alternatif (değişken) sinyalle elektriksel olarak uyarılması, stator yüzeyinde her noktanın mikroskopik düzeyde eliptik bir hareket yapmasını sağlar. Stator yüzeyinde oluşan bu hareket, stator yüzeyine temas eden rotorun sürtünme yardımıyla dönmesine ya da doğrusal hareketine neden olur.



geliştirilen motorun resmi. Stator çapı 1,6 mm ve uzunluğu 4,0 mm.



Seiko firması tarafından saat uygulamaları için geliştirilen mini motorlar

Piezo-elektrik ultrasonik motorlarla ilgili ayrıntılı incelemeler, 1980'li yıllarda yarı-iletken teknolojisinde hassas konumlandırıcılara duyulan gereksinim nedeniyle başlamışsa da; titreşim ve sürtünme kuvvetiyle çalışan motor düşüncesi ilk kez 1942 yılında Williams ve Brown tarafından ortaya atılmış.

Kare kesitli bir elastik çubuğun dört kenarına piezoelektrik levhalar yapıştırılır. Karşılıklı olarak piezoelektrik levhalar, aralarında faz farkı bulunan iki farklı yüksek frekanslı sinyalle uyarıldıkları zaman, kare kesitli çubuğun kafa sallama (wobbling) hareket yapması sağlanır. Bu motorun çalışma frekansı, iki işaretin faz farkı 90 dereceye eşitlendiği zaman günümüzde kullanılan yürüyen dalga tipi motorların çalışma prensibiyle aynı.

Bu motorların çalışma mekanizmasının 50 yılı aşkın bir süredir bilinmesine karşın, yüksek performanslı piezoelektrik malzemelerin olmayışı, bu motorların gelişimini (60'lı ve 70'li yıllarda Sovyetler'deki bazı çalışmaların dışında) 80'li yıllara erteledi. 80'li yıllardaki yarı-iletken teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak hassas konumlandırıcılara duyulan gereksinim ve yüksek performanslı piezoelektrik malzeme teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak, özellikle 1982 yılında Sashida tarafından geliştirilen, yürüyen dalga tipi motordan sonra birçok yeni piezoelektrik motor geliştirildi. Özellikle Japonya'da Canon, Shinsei, Seiko ve Matsushita gibi şirketler bu motorların kullanıldığı ürünler geliştirdiler.

1982 yılında Sashida tarafından geliştirilen motorda kullanılan disk ya da halka şeklindeki piezoelektrik malzemenin yüzeyi, dilimli şekilde metal elektrotla kaplanır. Dilimlenmiş elektrotları bulunan piezoelektrik halka (ya da disk), aralarında 90 derece faz farkı olan iki alternatif sinyalle uyarılır. Bu uyarım sonucunda, yürüyen dalga oluşur. Yürüyen dalga tipindeki bu motorların değişik sürümleri Canon fotoğraf makinesinde otomatik odaklama mekanizmasında kullanıldı. Allied Signal firması, yine aynı mekanizmayla çalışan motorları füze ateşleme mekanizmasında (sürtünmeden dolayı uyarılmadığı zaman bulunduğu konumu korumasından dolayı) mekanik anahtar olarak kullanıldı. Aynı yöntemle çalışan motor, Seiko firması tarafından 10 mm çapında üretildi ve kol saatlerinde sessiz alarm olarak kullanıldı.



En uzun boyutu 10 mm'den daha küçük olan bir mikro robot mekanizması.

Yüksek tutma momenti, sessiz çalışması, elektromanyetik parazitlerden etkilenmemesi ve sürtünmeden dolayı uyarılmadığı zaman bulunduğu konumu koruması gibi özellikler, bu motorların Avrupa ve Amerikan şirketleri tarafından fark edilmelerini ve endüstriyel, robotik ve uzay teknolojisinde kullanılmaya başlamalarını sağladı.

Sol altta resmi görülen motorda, 1,6 mm çapında ve 4 mm uzunluğunda stator kullanılmış. 100 Volt, 240 kHz'de çalışan bu motor 0.2 mNm'lik bir (torque) döndürme kuvveti üretebilmekte. Aynı motor, en uzun boyutunun 10 mm'den daha küçük olduğu bir mikro robot hareket mekanizmasındada kullanılmış (sağ altta).

Piezoelektrik ultrasonik motorlar; uzay araçlarının iç kısımlarında yerden tasarruf sağlayan makine ve robot donanımında, ulaşılamayan ve görülemeyen yerlerden veri ve bilgi temininde, boru ve tüp sistemlerinin iç kısmının hasar tesbiti ve onarımında, nükleer enerji santralleri, mayın tesbit ve imhası görevleri gibi tehlikeli yerlerde kullanılan mini/mikro-robotların hareket mekanizmalarında; taşınabilir iletişim cihazlarında, kuartz saatlerde ve diğer robotik uygulamalarda kullanılmaya uygun olup bu motorların teknolojideki yeni gelişmelerle birlikte kullanım alanları da genişlemekte. Bunların dışında, özellikle büyük bir avantaj olan mikro düzeydeki boyutları nedeniyle asıl uygulama alanının tıp olacağı sanılmakta. Mikro-cerrahide, endoskopi ve laparoskopi gibi tıbbi işlemlerde, kalp ve damar hastalıklarının tedavisinde, zararlı yapıların teşhisinde ve vücuttan çıkarılmasında kullanılabileceği düşünülüyor.

Burhanettin Koç
Mekatronik Mühendisliği Bölümü,
Atılım Üniversitesi, Ankara

Kaynaklar

W. Williams and W.J. Brown, "Piezoelectric Motor", US Patent, 2439499, 1942.

T. Sashida and T. Kenjo, An introduction to ultrasonic motors, Oxford science publication, Clarendon press, 1993.

S. Ueha and Y. Tomikawa, Ultrasonic motors, Theory and Applications, Oxford science publication, Clarendon press, (1993).

K. Uchino, Piezoelectric Actuators and Ultrasonic Motors, Kluwer Academic Publishers, 1997.

Koc, B., Cagatay, S., Uchino, K., "A piezoelectric motor using two orthogonal bending modes of a hollow cylinder", IEEE Trans. Ultrason. Ferroelect. Freq. Cont. 49, 495 -500, 2002.

ROBOTLAR: SOSYAL ET



Robotların ve uygulama alanlarının gelişimi incelendiğinde, insanlar için ve insanlarla beraber giderek daha sık çalışmalarının kaçınılmaz olduğu görülür. Robotlar, sağlık hizmetlerinde, rehabilitasyon çalışmalarında ve terapilerde yön gösterecek, ofislerde asistanlık yapacak ya da ev işleriyle ilgilenecek, bazen de bizleri eğlendirecekler. Tüm bu uygulamalarda, robotların insanlarla etkileşimleri değişik düzeylerde olacak, insanların karmaşık davranışlarını anlamaya çalışmak zorunda kalacaklar. Tasarımcılar, sosyal etkileşimler kurabilen robotlar geliştirmeye zorunlu olacaklar.



Robotiğin gelişim sürecinde, araştırmacılar uzun bir süre bir diğer makineyle etkileşme olanağı olan robotların büyüsünde kaldılar. Robotların bazı işlerde insanların yerine kullanılması ana tema oldu. Robotlar uzun bir dönem, kurulum ve bakım dönemleri haricinde insanlardan uzakta, üretim bantlarında çalışmaktaydılar (araba, elektronik eşya üretimi vs.). İnsan Makine Arabirimi (İMA) yalnızca, insanların, robotun hareketini (genellikle uç noktanın izleyeceği yörünge) belirleyen komutlar girebileceği eğitim terminalleri gibi programlama araçlarından ibaretti. Robotlar, insanlarla etkileşimlerinin farkında değildi ve çoğu kez kazara insanlara zarar vermemeleri için çitlerle çevrili alanlarda çalışırlardı.

Mobil robotların gelişmesi insan-robot etkileşimine yeni bir boyut getirdi. Artık robotların insanlarla yaşaması sıradan hale gelmeye başladı. En azından insanlarla aynı mekanı paylaşmaları gerektiğinde, işlerini yaparken onlara zarar vermemeliler. Yapılandırılmamış ortamlarda çalışabilen otonom mobil makinelerin geliştirilmesi, çözülmesi gereken yeni mühendislik problemlerinin yanı sıra iki ana alandaki araştırmaları tetikledi: "kolektif davranışlı robotik" ve "sosyal etkileşimli robotik".

1990'ların başında, karınca benzeri robotlardan oluşan "robot toplumlar" konusundaki araştırma ve bulgular, imeceyle performansın yükseltilmesi konusunda birçok araştırmaya yol açtı. Çoklu robotlar ya da dağınık robotik sistemlerde; haberleşme, engelleme ve saldırgan mücadele gibi etkileşim mekanizmaları kullanıldı. Bu yaklaşımların temelinde, kendi kendine organize olma ve bireylerin önem taşımadığı homojen böcek toplumlarından esinlenme var. Kolektif davranış biçimleri, robotik (ve yapay zeka) araştırmacıları tarafından çekici bulunan modeller; çünkü görece basit bireylerden oluşan grupların zor işleri başarmasını mümkün kılarlar. Bu tip sistemler, kendini onarabilen makineler ve futbol oynayan robot takımları gibi kavramların da temelini oluşturduğu için araştırmacılar tarafından ilgi görmüştür.

KİLEŞİMLİ MAKİNELER

Yukarıda anlatılanların tersine, insan toplumunda bireysellik, yani toplumdaki her bireyin farklı olması kavramı oldukça önemli bir özellik. Bu bakış açısına göre insanlarla etkileşebilecek robotların geliştirilebilmesi, öğrenme ve taklit etmeyi, doğal diller ve mimiklerle iletişimi, duyguları ve etkileştiği partnerleri tanımaya dayalı tekniklerin kullanımını gerektirir. Tüm bu kavramlar oldukça karmaşık. Günümüzdeyse insan-robot iletişimini hedef alan birçok robot, geleneksel hizmetkar ya da evcil hayvan rollerini üstlenmek üzere tasarlanmış. Bunlar, sosyal etkileşimli robotların geliştirilmesine doğru ilk adımı temsil ederler:

"Sosyal robotlar, insan ve robotların oluşturduğu heterojen toplumun bir parçası olan somut bireylerdir. Birbirlerini tanıyabilir ve sosyal etkileşimlerde bulunabilirler, geçmişleri vardır (dünyayı kendi deneyimlerine dayanarak algılama ve yorumlama), birbirleriyle doğrudan iletişim kurabilir ve birbirlerinden öğrenebilirler."

Bahsi geçen robot sınıflarının geliştirilmesi, değişik model ve tekniklerin kullanılmasını gerektirir. Mekatronik sistemler olarak her üç grup da aynı mühendislik zeminini paylaşmalarına karşın, davranış model ve teknikleri bu robotları oldukça farklılaştırır. Endüstriyel robotlarla diğer iki grup arasında ortak noktalar neredeyse yok gibidir; ancak "kolektif davranışlı robotlar" ve "sosyal etkileşimli robotlar" arasında bireyselliğin daha az rol aldığı ortak alanlar vardır.

Tasarımda Göz Önüne Alınması Gerekenler

Tüm robotların tasarımı ortak birtakım sorunların çözümünü gerektirir:

- Kavrama (planlama, karar alma),
- Algılama (seyrüsefer, çevreyi hissetme),
- Hareketler (hareket kabiliyeti, nesneleri kullanma),
- İnsan-robot etkileşimi (kullanıcı arabirimi, giriş cihazları, geri besleme cihazları vs...),
- Mimari (mekanik yapı, elektro mekanik sistemler, kontrol).

Sosyal anlamda aktif robotlar, ayrıca aşağıda bazıları belirtilen sosyal etkileşim kurallarına uymalıdırlar:

- İnsanların algılanması (robotun, insanların hareketini doğru olarak algılama ve yorumlaması),
- Doğal bir insan-robot etkileşimi (robotun inandırıcı davranışlar sergilemesi),
- Anlaşılabilir sosyal ipuçları (robotun durumunun doğru anlaşılabilmesini sağlayan ipuçları verebilmesi),
- Gerçek zamanda işleyiş (robotun insanlarla etkileşebileceği bir hızda çalışması).

Tasarım aşamasında bu tür sorunlara pek çok çözümler bulunabilir. Tasarımcılar bunları değişik yöntemlerle çözmeye çalışmaktalar.



AIBO (Sony)

Örneğin robot mimarileri iki tekerlekli basit robotlardan, çok bacaklı karmaşık yapılara; özel amaçlı yılan benzeri robotlara ve hatta yakın geçmişte ortaya çıkan, iki bacaklı insan benzeri robotlara kadar uzanır.

Mimari yalnızca mekanik hareket açısından değil, aynı zamanda belirli fonksiyonları yerine getirebilmek için gerekli altyapıyı oluşturmada da önemli bir rol oynar. Bu nokta hem kolektif robotlarda hem de toplumdan esinlenilmiş robotlarda çok önemlidir. Hareket kabiliyeti ve esneklik, taklit etme ve benzeri fonksiyonların kurulmasına zemin hazırlar.

Sosyal etkileşimli robotların yapısı iki ana türe ayrılır: biyolojiden esinlenilen (araştırmacılar, yaşayan canlıların zekasını simüle eden ya da taklit eden robotlar yaratmaya çalışırlar), ve işlevsel olarak tasarlanmış (araştırmacılar, iç yapısı biyolojik zemine sahip olmasa bile dışarıdan sosyal olarak zeki görünen robotlar yaratmaya çalışırlar). Günümüzde robotların algılama, kavrama ve davranış yetenekleri insana göre oldukça kısıtlı. Bu nedenle, yakın gelecekte insanlar ve robotlar arasındaki ciddi sosyal dengesizlikler sürecektir. Ancak bu, -uzman sistemlerde olduğu gibi- bazı kısıtlı alanlarda robotların yüksek başarı elde edemeyeceği anlamına gelmez.

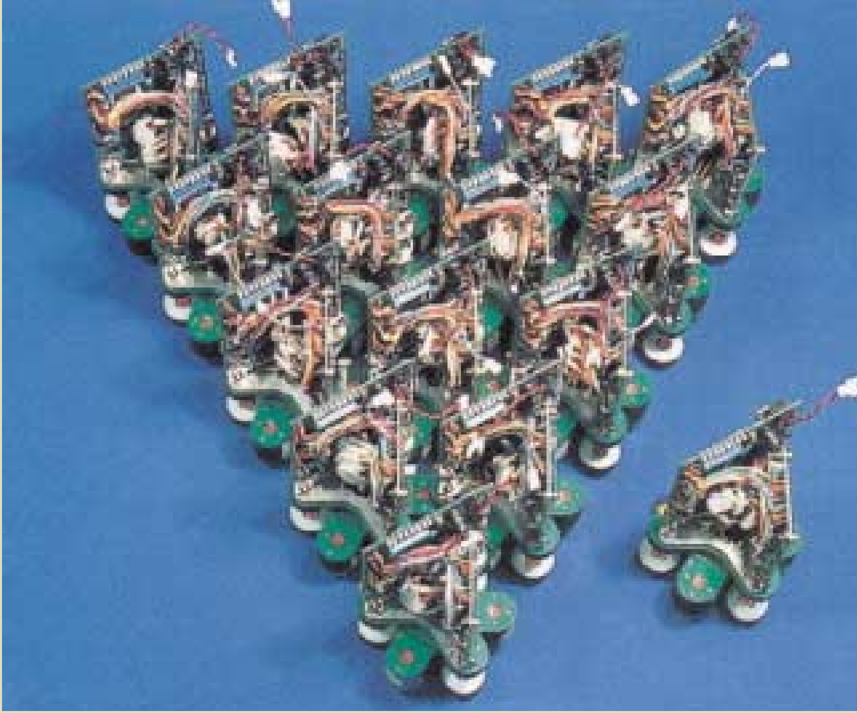
Mimariler (gerçekleme biçimi ve kontrol)

Endüstriyel robotların başarısını belirten görece basit ölçütler var; hareketin hassasiyeti, tekrar edilebilirlik gibi. Bunlar, bir bakıma robot ve robotun çalıştığı ortam arasındaki ilişkiyi ifade eder. Robotun görevi, örneğin bazı nesnelerin işlenmesi, kaynak yapmak, nesneleri izlemek, piyano çalmak olabilir. Bunlara uygulanan ölçütler karşılaştırma amacıyla kolaylıkla kullanılabilir.

İnsanlarla etkileşimde olan robotlar içinse, başarının ölçütleri kolaylıkla belirlenemez. Ölçütler genellikle yoruma bağlı olduğu için sınıflandırmak zordur. Bu tip robotlar için, aşağıdaki paragrafta tanımı verilen gerçekleme biçimi, bir çeşit ölçüt oluşturabilir ya da en azından karşılaştırma için bir çıkış noktası oluşturur.

Gerçekleme biçimi, "sistemle çevre arasındaki alışveriş için gerekli koşulları oluşturarak karşılıklı fiziksel etkileşimler için zemin hazırlayan yapı" şeklinde tanımlanır.

Gerçekleme biçimi bu tanımıyla çevreyle robot arasında yalnızca fiziksel olan bir ilişkiyle kalmayıp robotun tüm algılayıcılarıyla hissedebileceği ve eyleyicileriyle çevre üzerinde yapabileceği değişikliklerin tümünün bir ölçü-



Kendini onarabilen robotlardan oluşmuş bir topluluk.

tü olarak ortaya konur. Bu tanıma göre insanlarla etkileşen robotlar yalnızca mekanik hareketlerle sınırlı değildir ve hatta fiziksel bir vücuda sahip olmaları bile gerekmez.

Gerçekleme biçimi ölçütü, bir başkasının dikkatini çekip bir çeşit yakınlık duygusu uyandırabilen robot hayvanlar için oldukça önemlidir. Örnek olarak robot köpek AIBO (Sony) ve BoeBot'u (Parallax) inceleyelim. AIBO yaklaşık 20 eyleyiciye ve birçok algılayıcıya (dokunma, duyma, görme vs...) sahip. AIBO'nun aksine BoeBot yalnızca iki motora ve belki birkaç kızılötesi uzaklık algılayıcısına sahip. Bu AIBO'nun çevreyle alışverişte bulunmak için daha fazla olanağı olduğunu ve bu nedenle gerçekleme biçiminin BoeBot'a göre daha üstün olduğunu gösterir (örneğin herhangi bir hareketi, insanın görme duyusuyla bir etkileşim kuracaktır).

Robotun fiziksel yapısı ve şekli de önemlidir; çünkü ikisi de insanların robotla etkileşimini şekillendirecek ve beklentileri etkileyecek unsurlardır. Robot, kendisinden yetenekleriyle ilgili yanlış beklentileri en aza indirgemek açısından bir miktar "robotluk" göstermelidir.

Bir robotun kontrolünün karmaşıklığı, hem fiziksel yapısı hem de gerçekleme biçimiyle yakından ilişkilidir. Fiziksel yapı genellikle eyleyici sistemlerin ve ilgili kontrollerin karmaşıklığını belirler. AIBO'nun kontrolü yalnızca iki motorunun kontrol edilmesi gereken BoeBot'a göre çok daha karmaşıktır. Genellikle, robotların hareket kontrolü çok karmaşık bir sorun olup büyük miktarda mühendislik çabası gerektirir. Konumlanma, seyrüsefer, engellerden sakıma gibi fonksiyonlar kontrol sisteminin birer parçasıdır.

Robotun belirli bir davranış biçimi sergileyebilmesi için gereken özelliklerin tamamı, robotun kontrol mimarisinden türetiliyor. Bu mimari robotun üzerindeki yazılımın herhangi bir bölümü olarak değil de, yazılımın tümünün yapısı olarak düşünülmeli. Kontrol mimarisi, alt seviyede algılayıcıların okunması ve haberleşme gibi, üst seviyedeyse performans optimizasyonu ve seyrüsefer görevleri gibi birden fazla program sürecinin paralel olarak işlemesine izin vermeli. Kontrol mimarisi, yapısının doğası gereği eldeki işe özel tasarlanmak zorunda değil; ancak mimaride kullanılacak girişler (algılayıcı) ve çıkışlar (eyleyici) uygulamayla kurulacak bağlantıyı belirler.



Yaşlılar için robot yardımcı.

Çevreyle etkileşimlerin algılanması, robotun algılayıcı yapısına ve gelen etkileşim bilgilerinin doğru yorumlanmasına (ölçülmesine) kuvvetle bağlı. Algılayıcı bilgilerinin yorumlanması ve anlamlı durumlara çevrilmesi içinse ileri düzeyde işaret işleme yeteneği ve algılayıcı bilgilerini tümleştiren tekniklere gereksinim var.

İnsan-Robot Etkileşimi

Gerçekleme biçiminin algılayıcılardaki etkileşimin ölçümü olarak tanımlanması, insan-robot etkileşimini hem gerçekleme biçiminin hem de kontrol mekanizmasının bir parçası olarak düşünebilmemiz için gerekli zemini hazırlar. Böylece insan-robot ara yüzleri çok daha geniş bir kapsamda ele alınabilir; örneğin çevredeki (insan) tüm değişiklikleri algılama, yorumlama ve robotun davranışlarını buna göre ayarlama gibi.

Duygular, insanların davranışlarında önemli rol oynar. Duyguların yapay olarak yaratılıp robotların insanlarla etkileşmesinde kullanılması, araştırmacıların ilgisini çekmekte. Bir örnek, MIT'te geliştirilen Kismet adlı robotun davranış ve motivasyon sistemlerinin üzerinde duyguların etkilerinin araştırılması.

Konuşma, duyguların iletilmesi için oldukça etkin bir iletişim yöntemi; fakat konuşma içerisinde duyguların iletilmesini sağlayan parametreler tüm dünyada ortak bile olsa, bunlar robotların kullanımı için hâlâ oldukça karmaşık. Aynı şey, vücut dili ve yüz ifadeleri olmadan oldukça zayıf kalan sentezlenmiş yapay ses için de geçerli.

Yüz ifadeleri, insanlar arasında oldukça önemli bir etkileşim aracı olmasına karşın insan-robot etkileşiminde yetersiz. Bunun en temel nedeni, bu ifadelerdeki ipuçlarının algılanmasının oldukça karmaşık, günümüz robotlarınınsa henüz yüz ifadelerini şekil olarak yansıtmakta yetersiz olması. Yüz ifadelerini insan-robot etkileşmesine sokmanın birçok yolu var. Üç boyutlu bilgisayar grafikleri kullanmak, bunların arasında ilginç bir yöntem.

İnsanların algılanması, insan-robot etkileşimini tasarlarken göz önüne alınacak en önemli noktalardan biri. İnsanlarla anlamlı bir ilişkiye girebilmek için robotlar, dünyayı insanların algıladığı gibi algılayabilmelidirler. Bu, robotların insanlara benzer algılama yeteneklerine sahip olmaları gerektiği anlamına gelir. İnsanların davranışlarını takip etmek, konuşanın kim olduğunu, ne söylediği ve bunu nasıl söylediğini anlamak, insan-robot ara yüzünün bir parçası olmalıdır.

Kullanıcı modelleme, insanların yaptığı gibi etkileşmek için gereklidir. Değişik amaçlar için geliştirilmiş birçok kullanıcı modeli vardır. Kullanıcı modeli olan robotlar, insanların davranışlarını ve diyaloglarını anlayabilir, değişik yetenek, tecrübe ve bilgi seviyelerindeki kullanıcılara uygun robot davranışlarını gerçekleştirebilir. Birçok araştırmacı, klişeleşmiş örnekler (stereotype) ile kullanıcı modelleri yaratma üzerine deneyler yürütmekte.

Uygulamalar

Hizmet Robotları

Robotlar insanlara hizmet edebildikleri zaman işlevsel değerleri ortaya çıkar. Belirli bir iş için tasarlanmış endüstriyel robotlar, otomatik üretim sistemlerinin performansını oldukça artırmış durumda. Aynı beklenti ev temizliği, yaşlıların bakımı, eğlence gibi işlere odaklı olarak tasarlanıp test edilmiş otonom robotlar için de geçerli.

Otonom Makineler Olarak Mobil Robotlar

Birçok uygulamada otonom robotlar sosyal etkileşimde bulunmak zorunda değiller. Genellikle robotların otonomluğu, bir çeşit hareket serbestisine sahip oldukları ve bir insanın denetimini gerektirmeden hareket edebilmeleri anlamına gelir. Uygulamaların çok geniş yelpazeye yayılmış olması nedeniyle mobil robotların net ve açık bir sınıflandırmasını yapmak oldukça zor. Örneğin, tekerlekli robotlar boyutlarına göre sınıflandırılırken yürüyen robotlar bacak sayılarına göre sınıflandırılıyor.

Yapılacak işin kolaylıkla modellenebildiği ve belirsizliklerin yalnızca engellerden sakınmayla kısıtlı olduğu birçok alandaki mobil robot uygulamaları, sofistike insan-robot ara yüzleri gerektirmiyor. Aşağıda, ilginç uygulama alanlarından birkaçı kısaca özetlenmiş.

Temizlik sanayii: Havaalanları, süpermarket, cadde ve sokaklar, fabrika ve benzeri yerlerde yıkama, süpürme, kurulama, ovalama, cilalama, parlatma, vakumlama, kazıma, çöp toplama gibi karmaşık bileşenlerden oluşan oldukça yoğun bir iştir. Üstelik tuvalet temizliği, pencere ve döşeme temizliği gibi daha tatsız işleri de içerebilir.

Çimenlerin bakımı (şu anda piyasada satılan sistemler bulunmakta): golf sahası ve otobanların orta ve kenarlarındaki çimlerin biçilmesi.

Tehlikeli işler ve enerji kaynakları: bomba ve mayın haritalama, çıkarma ya da imha etme, nükleer santral denetimi, buhar jeneratörü, tehlikeli atık saklama tankı, boru hattı ve yüksek gerilim hatlarının denetimi vs.



Bir engelliye yardım eden mobil robot.

Kurtarma robotları, deprem, sel, büyük yıkımlar gibi afetlerden sonra arama kurtarma görevlerini üstlenebilecek, mobil otonom ya da uzaktan güdümlü robotları içeren yeni bir sınıftır.

Tıbbi servisler: yemek, su, gazete, ilaç vs. getirmek, laboratuvar örnekleri, tıbbi kayıtlar, özel yemekler, yönetici raporları, tehlikeli malzemeler, biyolojik artıklar, eczane otomasyonu.

Tarım: (1870'te, ABD toplam işgücünün %47'si gıda üretmek için kullanılıyorken, şimdi %3'den daha azı yiyecek üretiminde çalışıyor.) Uygulamalar ekim, zararlıları temizleme, ilaçlama, budama, biçme, hasatla meyve ve sebzelerin toplanmasını içeriyor.

Tüm bu uygulamalarda, işe özel tasarlanmış robotlar, otonom makineler olarak çalışırlar ve insanlarla etkileşimleri, çoğu endüstriyel robotla aynı düzeye indirilmiştir.

Robot Toplulukları (Çok-Robotlu Sistemler)

Bir araştırma alanı olarak "robot toplulukları" ya da "imece yapan çok robotlu sistemler", önceden yapılagelen mobil robotlar üzerindeki araştırmalara, simülatör çalışmalarına ve yapay zeka araştırmalarından esinlenen bireylere dayanır. Belki zamanı gelmediği için, belki de teknolojik seviyenin yetersizliğinden, henüz imece yapan çoklu robotların görevleri için tam ve güvenilir bir kontrol mimarisi tasarlamaya yarayan bir kuram yok. Bu nedenle, bu alandaki araştırmalar genellikle deneysel.

İmece yapan çok robotlu sistemler, geniş bir teknolojik ve bilimsel yelpazeyi kaplar. Otonom çalışma, kendi kendine organize olma, dağınık algılama ve robotların dağınık kontrolü birkaç ana alan olarak sayılabilir. Görüldüğü gibi, ileri seviyeden çoklu robot sistemler gerçek birer çok disiplinli araştırma alanıdır.

Robot toplulukları, bir arada çalışarak aynı amaca ulaşmayı hedefleyen otonom mobil robotları tanımlayan genel bir teknik kavram. Önceleri aşağıdaki gibi tanımlanmışlar:

"Robot toplum, üye olarak adlandırılan bireylerin bir araya gelmesiyle oluşmuş, bilgi ve kontrol yapılarıdır. Tüm üyeler benzer olmak zorunda değildirler; ancak aynı özelliğe sahip üyeler küme ya da sınıflar oluşturabilirler. Kontrol yapısı, bilginin üyelerin arasında nasıl yayılacağını ve her üyenin diğer üyelerle nasıl haberleşeceğini tanımlar. Ayrıca, kontrol yapısı toplumun üyelerini nasıl etkileyeceğini de tanımlar. Tüm işgücü üyelerden geldiği için, kontrol yapısı toplumun işlerinin yönetimini üstlenmiştir."

Bazı durumlarda, bu tanımlama, belirli bir işe odaklanmış endüstri benzeri robot uygulamaları için daraltılabilir:

"Robot topluluk kavramının pratik-



NeCoRo (Omron)

te en temel görevi, bireysel bir robotmuş gibi, kullanıcıdan ya da toplum yöneticisinden gelen isteğe göre iş yapabilecek bir çeşit 'dağınık robot' yaratmaktır. Bu demektir ki, toplumun davranışı dışarıdan kontrol edilebilir olmalı ve toplumun, kontrol edenle bilgi bağı olmalıdır. Temelde, bir toplulukta iletişim üyeden üyeye yapılır."

Her iki tanımda da ortak amaç, kolektif çalışmayla iş performansını artırmak. Bu alandaki araştırmalar kendi kendine organize olma yöntemini ve böceklerin davranışlarından esinlenmiş yöntemler kullanır. Böcekler, görece basit varlıkların nasıl karmaşık işler yapabileceğine örnek homojen gruplardır. Mikro ve nano teknolojilerin gelişmesiyle kendi kendini tamir edebilen robotlar ve hatta kendi kendine çoğalabilen robotlar yaratmak mümkün olmuş ve bu özellik daha da çekicilik kazanmış durumda.

İyi bir robot topluluk davranış örneği olarak, grup içindeki bozuk üyeyi bularak onun yerine başkasının geçmesi verilebilir. Futbol oynamak da benzer beceriler gerektiren bir iş olarak görülebilir.

Daha önce tartışılan mobil robotlar genellikle belirli bir işe yönelik ve sosyal etkileşme yeteneği az robotlardı. Modern toplumdaki değişikliklerle yine belirli bir işe yönelik, fakat aktif sosyal etkileşmeye daha yetenekli robotlara gereksinim var.

Yardımcı Olarak Robotlar

Belli bir işe yönelik robotların, bir miktar sosyal etkileşimde bulunabilmesi yarar sağlar. Robotun bir ya da daha fazla insanla etkileşmesi gereken durumlarda, sözlü ya da hareketle iletişim gibi sosyal davranışlar, robotu kabul edilebilir kılar. Böylece insanlar robotlarla aynı ortamı paylaşırken daha rahat edeceklerdir.

Yaşlı ya da hasta insanlara yardım eden hizmetçi robotlar, onların bir süre daha kendilerine bakabilmelerini sağlar ve teşekküllü bakım evlerine gitme zorunluluklarını aylarca belki de yıllarca erteleyebilir. Bu, Japonya'nın bu konuda ciddi yatırımlar yapmasının nedeni olabilir.

Engellilere yardım edebilecek niteliklerle donatılmış robotlara da gereksinim var. Ancak bu konu birçok araştırmacıya pek çekici gelmemekte ve kısıtlı miktarda sosyal etkileşimde bulunan sistemlerle sınırlı kalmakta. Bu, çeşitli kazalar sonucunda sakat kalan insanlar için oldukça talihsiz bir durum.

Sözü edilen sınıfa, rehberlik yapan robotlar da eklenebilir. En son örnek İsviçre'deki Expo'2002 sergisindeki robotlar. Bu robotların görevi, serginin bazı kısımlarını gezdirmek ve robot teknolojisinin geldiği son noktayı göstermekti. Sergi robotlarının fiziksel tasarımları, robotların sosyal karakterini ekrana çizdiği karikatür yüzler aracılığıyla yansıtmakta.

Eğlence ve Oyuncaklar

Eğlence ve oyuncak sektöründe ticari olarak bulunan robotların tasarımında birçok sınırlayıcı var. Bir eğlence robotu en fazla eğlenceyi en az masrafla sağlamalı. Bu, algılayıcıların ve eyleyicilerin birden fazla amaç için kullanılması ve en az sayıya indirgenmesi anlamına gelir. Bu nedenle oyuncak robotlar, teknolojik olarak endüstriyel robotlardan daha alt düzeydeler ve görünüşe göre, yakın gelecekte teknolojik olarak daha derinleşmeyecekler.

Oyuncak sektörü, oyun şekillerini temel alan tasarım prensiplerini robot-insan etkileşimi için en ustaca kullanan sektör. Seçilen bir oyuncak için tasarımcı, kullanıcının etkileşebileceği sonlu sayıdaki durumu belirler ve sonra yalnızca istenilen davranışlara izin verecek bir etkileşim listesi ya da oyun şekli oluşturur.

Sosyal Arkadaşlar

Kullanıcılarına arkadaş görevi gören robotlar, oyuncak robotların yüksek teknolojiye en çok ihtiyaç gösterenleri. Bu tip sosyal arkadaşlar hem insanlarla doğrudan temas halindeyken hem de insanlarca uzaktan izlenirken olduğu gibi pasif etkileşim durumlarında iyi işlev görmek üzere için yeterli düzeyde otonomiye sahip olmalıdır.

Hareketlilik, kendine yeterliliği ortaya koymanın çok güçlü bir göstergesi olduğundan arkadaş robotlar için oldukça önemlidir; gerçekte bu yeterlilik oldukça sınırlı olsa da. Sony AIBO piyasadaki ilk ve teknolojik olarak en gelişmiş quadriped (dört bacaklı) arkadaş robot. İnsanla evcil bir köpek arasındaki ilişkiler modellenmiş ve AIBO, yalnızca doğrudan etkileşim için değil, aynı zamanda bir eğlence kaynağı olarak da tasarlanmış. Orijinal AIBO, 20 serbestlik derecesi (SD), kendi gücünü kullanarak ayakta durabilme ve oturabilme yeteneğiyle oldukça karmaşık. Sony, özellikle motor ve motor kontrolörlerini geliştirirken önemli yatırımlar yapmış ve tüm vücut ha-



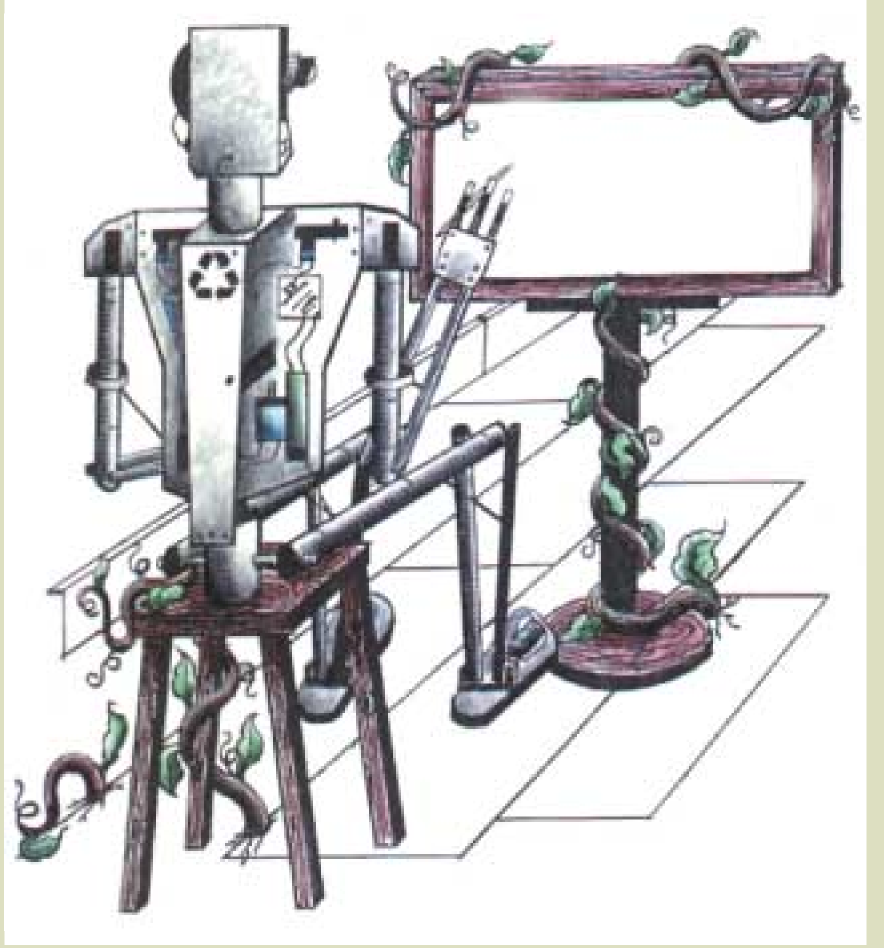
ASIMO (Honda)

reketlerinde istenilen yumuşaklık ve bütünlüğü elde etmiş.

AIBO, CMOS tabanlı kamerasıyla renkleri ayırt edebilir ve parlak nesneleri kovalayabilir. Bu özellik ivme ölçer, basınç algılayıcılar ve kızıl ötesi algılayıcılarla birleştiğinde bu robota engellerden sakınma, havaya kaldırıldığını anlama ve hatta kendini yere düşmekten kurtarabilme yetisini verir. AIBO'nun, 75 sesli komutu algılama ve sabit fotoğraf çekme özelliği de var.

Birçok üretici hızla, AIBO'nun yeteneklerini kısmen kopyalamış ve düşük fiyatla piyasaya sunmuş bulunuyor; örneğin I-Cube (Tiger Electronics).

2002'de Omron, kullanıcılarının sevgisini kazanabilecek ve böylece pozitif bir arkadaş olacak NeCoRo'yu geliştirdi.



İnsansı Robotlar (Hümanoidler)

İnsana benzeyen robotlar tasarlayabilmek için çok yoğun bir mühendislik çabası gerekir. Bunu başarabilen robotların üstesinden gelmeleri gereken en zor sorun eyleyicilerle ilgili. Sony ve Honda, insansı robotlar konusunda öncü olarak, ağırlık/güç oranları endüstride şimdiye dek duyulmamış kadar iyi motorlar geliştirmişler.

Sony Dream Robot SDR-4X dans edip şarkı söyleyerek eğlendirmeyi amaçlayan bir robot. 38SD'li robotun gelen bir sesin kaynağını bulmak için 7 mikrofonu, görüntüyle insan tanıma, çift kamerayla derinlik algılama ve sınırlı konuşma tanıma özellikleri var. SDR-4X nispeten küçük bir robot olup, yalnızca 58 cm uzunluğunda ve 6,5 kg ağırlığındadır.

Honda'nın insansı robot tasarım projesiyse 1986'da başlamış.

Bu insansı robotların sahip oldukları yetenekler, şimdiden etkileyici; SDR-4X düştüğü zaman yardıma ihtiyaç duymadan kalkabilmekte, ASIMO ise alışveriş sepetlerini sürebilmekte. Yine de her iki şirketin ve paralel olarak üniversitelerin bu konudaki araştırmaları, kesintisiz devam ediyor. İnsan-robot etkileşimini geliştirmek için de birçok araştırma var.

Eğitimde Robotlar

Robot bir ekip projesinin amacı haline geldiği zaman, öğrenci-robot ilişkisi, yaratıcıyla yaratılan arasındaki ilişkiye dönüşür. Yaratıcılar olarak öğrenciler, sorunlara yapıcı çözümler üreterek amaca uygun bir robotik ürün elde etmelidirler. Bu tip bir projeden alınacak dersler değişken olmasına karşın, genel olarak robotik eğitiminden öğrenilebilecekler aşağıdakileri içerir:

- Teknolojiye doğru yetkilenme, bilgilenme,
- Takım çalışması,
- Araştırma ve birleştirme yetileri.

Müfredatın ya da teknik konferansların içeriği olarak düzenlenecek robot yarışmaları, öğrenci takımları için oldukça cazip olabilir.

Tartışma ve Sonuçlar

İnsanların robotlar hakkındaki önyargıları, bilgi ve deneyimleri oldukça etkilidir. "Paradoksal gibi gözükse de otomasyon sistemleri üzerine yapılan araştırmalar, aslında insan ve makineyi içeren yapay zeka sisteminin tasarımı için yapılan araştırmanın ta kendisidir. Yeni bir otomatik sistemin tasarımı, aslında bir takımın tasarımını içerir ve makinenin, bireyle insan arasında işbirliği yapılabilmesine uygun olması gerekir." Diğer bir ifadeyle insanlar ve robotlar, birbirleriyle verimli bir etkileşim kurmak için hareketlerini koordine etmek zorundalar. İnsan-robot etkileşim sistemi tasarımı üzerine oldukça ciddi çalışma ve araştırmalar olmasına karşın hâlâ çok sayıda çözülmemiş sorun var:

- Sosyal robot nasıl değerlendirilmeli?
- Sosyal robotları, iyi bir robot-insan ilişkisi gösterenlerden ayıran farklar neler?
- Gelecekteki teknolojik gelişmeleri yönlendirecek temel sosyal konular neler?
- Bu konuyla ilgili uyulması gereken ahlaki kurallar var mı?
- Uzun süreli etkileşimler için nasıl tasarımlar yapmalıyız?

İleriye baktığımız zaman, insanlarla çalışma ve beraber iş yapma açısından sosyal robotların hayatımızda gittikçe daha fazla rol oynayacağını görürüz. Sosyal robotlar sağlık alanında, rehabilitasyon ve terapide yardımcı olacak, tur rehberi, ofis asistanı ve ev bakıcısı olarak insanlara yakın çalışacaklar. Bize bağlanacaklar, eğlendirecek ve aydınlatacaklar.

Sosyal robotlar konusunda en önemli olan, insan ve robotların yakın ve verimli bir şekilde etkileşmesi. Önemli olan yalnızca kısıtlı işleri başarabilecek teknikleri yaratmak değil, sosyal robotların insan toplumunun bir parçası olmasının yollarını aramak.

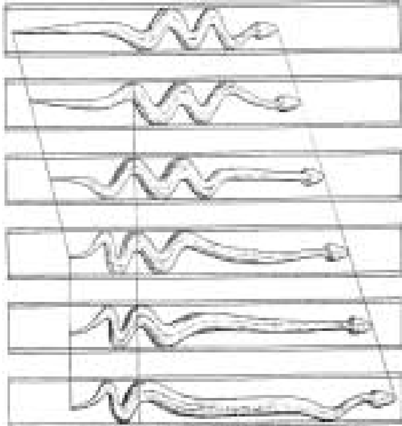
Asif Şabanoviç,
Selim Yannier
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Sabancı Üniversitesi

SÜRÜNEN ROBOTLAR

Tekerlekli ya da bacaklı robotlar üzerine pek çok çalışma ve araştırma yapılmış durumda. Bunlar değişik işlerde, farklı amaçlarla kullanılmışlar. Ancak hareket edebilecekleri yüzeyler ve hareket yetenekleri belirli bir sınırda kalmış. Yılan gibi hareket edebilen ya da sürünen robotlarsa, bu sınırın öteki tarafına rahatça geçebilecek yetenekteler.

Doğadaki yılanlar incelendiğinde yedi farklı hareket formuna sahip oldukları görülüyor. İnsanların aklına 'yılan hareketi' dendiği zaman ilk gelen form, belirli bir frekanstaki yanal dalganın geriye doğru ilerlemesiyle yılanın ileri doğru hareket etmesi. Dar oyuklarda rahatlıkla ilerlemelerini sağlayansa eksenel bir dalganın vücutları boyuca iletilmesiyle gerçekleşen bir hareket. Bir başka temel hareket, vücutlarına U şekli vererek yuvarlanmaları.

Yılan hareketlerini taklit edecek robotların tasarlanmaları kolay değil. Doğada günümüze dek pek çok sorun çözülmüş, en iyi tasarımlar ortaya çıkmış. Bilim adamları bu hazır ve ideal çözümleri teknolojiye aktarmak istemişler; ancak çoğu kez doğadan esinlenmenin ötesine geçilememiş. Yılanların hareket edebildikleri ortamların çeşitliliği, sade bir vücut şekline sahip olmalarına karşın ilerleme, yüzme, tutunma, tırmanma, engellerin çevresinden dolaşabilme gibi çeşitli hareketleri gerçekleştirebilmeleri, insanları bu canlıların hareketlerini taklit eden robotlar yapmaya yöneltmiş. Tekerlek ya da bacak benzeri bir mekanizma kullanmadan hareket edebilecek robotlar yapılmışsa da yılan gibi hareket eden bir robotun yukarıda bahsi geçen nedenlerle farklı bir cazibesi olmuş. Bu tipte bir robotun tekerlekli ya da bacaklı robotlara göre avantajları: ağırlık merkezi daha aşağıda olduğundan devrilme ya da düşme olasılığı çok azdır. Bu da kararlı bir hareketin ortaya çıkmasını sağlar. Belirli bir yükseklikten düştüğü zaman kırılacak, zarar görecek parça sayısı azdır. Çok karmaşık yüzeylerde hareket edebilir. Yüksekliklere, basamaklara kolaylıkla tırmanıp bu engelleri aşabilir. Çekiş kuvveti oluşturmada avantajlıdır. Doğal yılanlar kendi ağırlıklarının dört, beş katını çekebilirler. Tam bir oranlama yapılmasa da, insan yapımı bir araç, ancak kendi ağırlığının %90'ını çekebilir. Yılanların kütlelerini büyük bir alana yaymaları, geniş temas yüzeyine sahip olmaları, oluşturdukları çekiş kuvvetlerinin artmasına neden olur. Hareket sırasında ağırlık merkezinin dikey olarak fazla hareket etmemesi, enerji tüketimini azaltır. Dar oyuklardan geçebilme özellikleri vardır. Çalışma sırasında bu tip robotların bazı modüllerinde bozulma olsa da hareket engellenmez. Bu robotların çeşitli dezavantajları da vardır: Üzerlerine konulabilecek, yüklenebilecek kütle sınırlıdır. Hareketleri nedeniyle böyle bir kütlenin yerleştirilmesi sorunludur. Sürünen robotların büyük bir kısmı yüksek serbestlik derecesine sahiptir. Bu da eyleyici sayısının artması demektir. Çok sayıdaki eyleyici, zorluklara ve sorunlara neden olabilir.

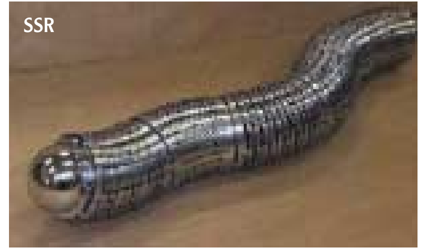


Yılanların temel hareket formlarına örnekler


ACM-R1

Bu robotlar, arama-kurtarma çalışmalarında, yangın söndürmede, ulaşılması güç mekanların incelenmesinde, gezegen yüzeyi araştırmalarında, boru içi bakım ve onarım faaliyetlerinde, tıbbi çalışmalarda, mayın arama ve imha faaliyetlerinde, zehirli gazların bulunduğu mekanlarda, madenlerde ve benzeri alanlarda kullanılmak amacıyla tasarlanmışlardır. Aynı zamanda yılan ve benzeri canlıların harektlerinin daha net anlaşılabilmesine de katkı sağlayabilirler.

Yılan benzeri hareket edebilen ya da sürünen robotları fiziksel yapılarına göre, çok sayıda ufak birimden oluşanlar ve tek bir sürekli elemandan oluşanlar diye iki temel grupta toplayabiliriz. Çok sayıda birime sahip robotların bu yapısı, doğadaki yılanların iç yapısına daha yakın. Bu yapıdaki robotlara ilk örnek 1960'larda geliştirilmiş. Onbeş plakanın iki serbestlik dereceli eklemlerle birbirlerine bağlanmasıyla oluşan bu manipulatör, plakalara açılan deliklerden geçen çok sayıda telle istenen şekle getirilebiliyordu. 1970'lerde Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nden Shiego Hirose, konuyla ilgili önemli çalışmalara başladı. 1980'lerin ortalarında ACM (Active Cord Mechanism) diye bilinen robotu ürettiler. Yaklaşık 2 metre uzunluğunda ve 28 kilo ağırlığında modüler bir yapıya sahip bu robot, tasarlanan denetim sistemiyle temel yılan hareketlerinden bazılarını taklit ederek hareket edebiliyordu. Pasif tekerleklere sahip yirmi parçadan oluşuyordu. Parçaları birleştiren eklemlere yerleştirilen eyleyicilerle hareketin dalga dalga aktarılması sağlanıyordu. Hirose ve ekibi tasarladıkları robotun dezavatajlarını gidermek, daha iyisini elde edebilmek amacıyla ACM serisinden III, IV, V, R1 ve R2'yi ürettiler. Farklı bir yapıya sahip olan SSR (Slim Slide Robot) ile üç boyutta hareket elde ettiler.


SSR


Orochi


Makro Projesi'nde üretilen yılan benzeri robot

Almanya'da Makro Projesi dahilinde üretilen yılan benzeri robotsa boruların içerisinde meydana gelen arızaları tespit ve onarmak amacını taşıyordu. Aktif tekerleklere sahip altı parçadan oluşan bu robot, boruların içinde dolaşıp karşılaştığı engelleri rahatlıkla geçebiliyordu.

1995 yılında Japon NEC firması, deprem sonrası arama ve kurtarma çalışmalarında kullanmak amacıyla Orochi adında, yedi parçadan oluşan yılan benzeri bir robot üretti. Tasarlanan yeni eklem mekanizmasıyla hareket yeteneği arttırıldı. Bu mekanizma, sürünen robotlar için yapılmış en iyi mekanik tasarımlar içinde yer alıyor. Ön kısma yerleştirilen kamera, robotu kontrol eden kişiye yardımcı oluyor.

Almanya'da, GMD firmasının ürettiği yılan benzeri robot da yılan hareketini olabildiğince taklit etme ve gerçek zamanlı denetim sistemlerinin uygulanmaları amacıyla tasarlanmıştı.

Sürünen ya da yılan benzeri hareket eden robotlarla ilgili olarak yukarıda verilen örneklerin dışında da pek çok çalışma var. Bu çalışmalar, karmaşık ve akıllı denetim sistemlerinin, yapay zekanın, gelişmiş algılayıcıların ve mikro bilgisayarların uygulamalarını kapsıyor. İleriki yıllarda makro ölçekten mikro boyuta geçecek bu robotlar, belki de vücudumuz içinde sağlığımız için hizmet edecekler.

Kutluk Bilge Arıkan,
Ali Emre Turgut
Makine Mühendisliği Bölümü, ODTÜ, Ankara

ÖLÇME ROBOTLARI

Kalite kontrol amaçlı ölçme işlemleri, üretim ve montaj hatlarında, imalat sürecinin en önemli aşamalarındandır. Günümüz teknolojisi, mükemmelliği ve üretimdeki hassassiyeti kalite kontrol işlemleriyle analiz eder. Bu işlem, ürün kalitesinin artmasını garantilerken üretim maliyetlerinin azalmasını sağlar.

Fabrika üretim hatlarında imal edilen parçaların ölçümleri için genelde iki yöntem kullanılır:

Süreç-dışı Ölçme: En çok kullanılan yöntemdir. Üretim hattından gelişigüzel alınan parça CMM (Koordinat Ölçme Makinesi) ya da mastarlar kullanılarak ölçülür. Ölçme işlemlerini yerine getiren en hassas makineler, CMM'lerdir. Üretim hatlarındaki ölçme işlemleri CMM 'ler sayesinde kolaylaşmış olmasına karşın, bu makineler hızlı üretim hatlarında bazı dezavantajları da beraberinde getirirler.

Süreç-içi Ölçme: Bu yöntemin kullanılmasının amacı, en yüksek kalite standartlarının elde edilmesi için üretimin %100'nün denetlenmesi. Bu işlem için sabit algılayıcı tünelleri kullanılıyor. Bu tünel sistemlerinde optik lazer algılayıcılar, sürekli olarak aynı noktayı ya da modeli ölçmek üzere yerleştiriliyorlar. Ürün üzerinde ölçülmek istenen her nokta için ayrı bir algılayıcı kullanılması gerekiyor.

Günümüzdeyse istenilen kalite standartlarına uygun, seri imalat hatlarında CMM'lerin yerini tutacak ve onlar kadar hassas çalışabilecek Esnek Robotik Ölçme Sistemleri kullanılmaya başlanmış durumda.

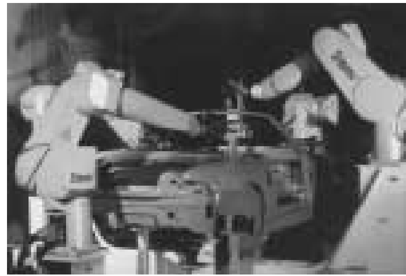
Ölçme robotu, uzayda dokunulan herhangi bir noktanın X,Y,Z koordinatlarını tespit etmemize yardımcı olan bir ölçme sistemi. Temel prensip, hassas bir robota LVDT, lazer ya da kamera gibi gelişmiş bir sensör takmak. Örnek olarak, ODTÜ Makine Mühendisliği Bölümü'nde geliştirilen ölçme sisteminin esas yapısını oluşturan LVDT (Linear Voltage Differantial Transducer) algılayıcısı. Bu algılayıcının özelliğiyse, yerdeğiştiren bir çekirdeğin (çubuk), voltajla oluşturduğu doğrusal bağlantıdır. Yer değiştiren çekirdek çubuğun oluşturduğu gerilim, Analog/Sayısal sinyal çevirici yardımıyla sayısal değere çevrilir ve böylece, bilgisayar tarafından algılanabilecek bir ölçüm değeri hazırlanmış olur. Sonuçta, elde edilen bu sayısal değer, robotun o andaki koordinatlarıyla bağdaştırılarak algılayıcının dokunduğu noktanın X,Y,Z koordinatları belirlenmiş olur.

Böyle bir sistemde, ölçülecek parçaların, ölçme işlemleri için üretim hattından çözülerek tekrar bağlanmasına gerek yoktur. Ölçme robotu sistemi, imalat sırasında her ürün için tek tek ve en kısa zamanda ölçüm işlemlerinin yapılmasına





Ölçme Robotu ve Sinyal Akış Şeması



Ölçme Robotlarının Otomativ İmalatı
Kalite Kontrolünde Kullanımı.

olanak sağlar. Ölçme robotlarının en önemli uygulama alanı, otomotiv sektörüdür. Araba şasileri, kapıların ön yüzeyleri gibi parçaların kalite kontrolü bu ölçme robot sistemleri sayesinde kısa zamanda, hassas ve otomatik olarak yerine getirilebilir. Robot ölçme sisteminin CMM'lere göre en önemli üstünlüğü, çok hızlı bir şekilde yüzeylerden veri alma işlemini gerçekleştirebilmesidir. Bu nedenle, seri üretim hatlarında imalat hızı hiçbir şekilde olumsuz yönde etkilenmeden, ölçme ve kalite kontrol işlemleri yapılabilir. Sistemin diğer bir özelliğiyse uygulama alanlarına göre makul ve istenilen düzeyde hassassiyete sahip olmasıdır. Ölçme hassasiyetinin daha düşük olmasına karşın, robot kollarının hareket serbestliğinin daha fazla olması, robotun istenilen bir noktaya istenilen bir doğrultuda yaklaşabilmesini ve CMM'lerin zaman zaman erişemediği noktalara ulaşmasını sağlar. Otomatik yüzey tarama seçenekleri sayesinde geniş yüzeylerde oluşabilecek tasarım ve imalat hatalarının belirlenmesi mümkündür. Ölçme robotunun diğer önemli bir avantajıysa, maliyetinin bir CMM sistemi kadar yüksek olmamasıdır.

Günümüz otomotiv sanayiinde, birden fazla robot hızlı bir şekilde çalışarak üretim hattına bağlı bulunan bir otomobil şasisini çok kısa bir sürede kontrol edebilecek yeteneğe sahiptir. Örneğin, BMW fabrikasındaki BMW-Z4 modellerinin ölçümü, dört adet ölçme robotun eşzamanlı çalışmasıyla yerine getiriliyor. Bu sistem kullanılarak 137 adet ölçüm noktası 92 saniye gibi kısa bir sürede tespit edilip ölçüm analizleri yapılabiliyor.

Ölçme robotları ürün tasarım aşamasında da kullanılıyor. Örneğin, otomotiv sanayiinde kilden yapılmış prototip tasarımdan imalat aşamasına kadar geçen sürecin enaza indirilmesinde ölçme robot sisteminin kullanımı önemli bir yer tutuyor.

Hızlı gelişen üretim teknolojisine bağlı olarak ölçme robotlarının, otomotiv sanayiinin yanında diğer alanlarda da çok önemli bir yere sahip olacağı düşünülmekte. Günümüz teknolojisinin en önemli iki unsuru, zaman ve hassassiyet. Ölçme robotları kullanımı, bu iki unsuru en iyi şekilde yerine getiriyor.

Y. Doç. Dr. Ilhan Konukseven
Makine Mühendisliği Bölümü,
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

KAYNAKLAR

Brian Rooks, "Robots get the measure of car body inspection", Int. Journal of Indusrial Robot, vol. 28, pp.125-130, 2001.

R. Araujo, U. Nunes, A. T. Almeida, "3D surface tracking with a robot manipulator", Journal of Intelligent and Robotics Systems, vol. 15, pp. 401-417, 1996.

M.Y.Amirat, J. Pontnau, F. Artigue, "A three-dimensional measurement system for robot applications", Journal of Intelligent and Robotics Systems, vol. 9, pp. 291-299, 1994.

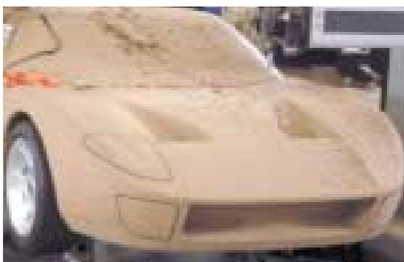
C.Pudney, "Surface Modelling for surface following robots" ,Australian Computer Sciences Communications,vol. 16, pp.43-54, 1994.

C.Pudney, "Surface Modelling for robots equipped with range sensors", Proc. of the First Australian and New Zealand Conference on Intelligent Informations Systems, pp.79-83, Dec.1993.

C. H. Menq, H. Z. Yau, G. Y. Lai, "Automated precision measurement of surface profile in CAD-directed inspection", IEEE Trans. on Robotics and Automation, vol. 8, pp.268-275, April 1992.

Staubli Co., "Flexible Robotic Absolute Measuring System – FRAMS", www.staubli.com

Sherry L. Baranek, "Designing the Great American Supercar", Time-Compression Technologies Magazine, September/October 2002.







Prototip Tasarımdan İmalat Aşamasına Geçiş Sürecinin Kısaltılmasında Ölçme Robotu Kullanımı.

Hazırlanıyor...

Zehirli Güzeller

Kimisi salonlarımızı süsleyen kimisi ilaç olup sağlımızı kontrol eden bu zehirli bitkilerin bazılarını, zehirlenme belirtileri ve bitkinin zehirli bölümlerine göre tanıyacağız.



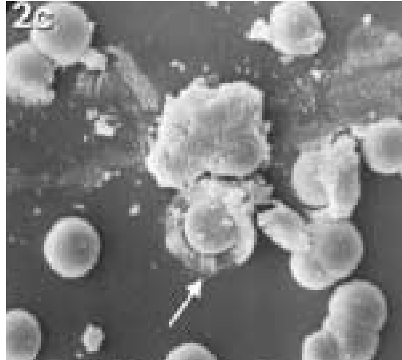
Haydi Canım Sen de!..



Günümüzdeki buluşlar ve keşifler, bir zamanlar insanlar için gerçekleşmesi olanaksız şeylerdi. En basitinden en karmaşığına dek birçok buluş, gerçekleştirilinceye dek yalnızca olanaksız düşlerdi. En yüksek dağ, tırmanılmadan önce ulaşılamazdı; en uzak ülke, oraya ayak basılmadan önce gidilemezdi. İnsanın içindeki azim ve başarma isteği, yapılamaz, gerçekleştirilemez denen şeylere meydan okuyor. Olmaz deneni olura döndürme isteği, insanlık için adeta bir içgüdü...

Nanobakteriler

Canlı olabilmek için gerekli boyutların çok altında olan nanobakteriler bir mineral oluşumundan ya da deney hatasından ibaret minik partiküller. Böbrek taşında, insan kanında, derin denizlerde, hatta Mars'tan gelen meteoritlerde bile bu minik partiküllere rastlandı. Bizi yaşamın kökenine bir adım daha yaklaştıran nanobakterilere Mars'tan getirilecek taş örneklerinde rastlanabileceği ileri sürülüyor. Ne var ki bu partiküllerin gerçekten canlı olup olmadıkları henüz kesinlik kazanmış değil ve tartışmalar gün geçtikçe kızışmakta. Nanobakteri tartışmaları biyolojinin önünde yeni ufuklar açacağa benziyor.



Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp



Bitkisel ilaçlar, aromaterapi, hipnoz, doğal vitaminler, reiki, meditasyon, osteopati, refleksoloji, ayurveda, geleneksel çin tıbbı, akupunktur, naturapati, homeopati... Tamamlayıcı ve alternatif tıp uygulamaları, geçtiğimiz yüzyılda tıp doktorlarınca çok eleştirildi. Ancak bu durum, özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayan insanların bu uygulamalara gittikçe daha fazla ilgi duymalarını engelleyemedi. Örneğin ABD'deki tüketiciler bu uygulamalar için her yıl 21 milyar dolar harcıyor. Bu pazarın son yıllarda ülkemizde de kendine yer edinmeye çalıştığını görüyoruz.